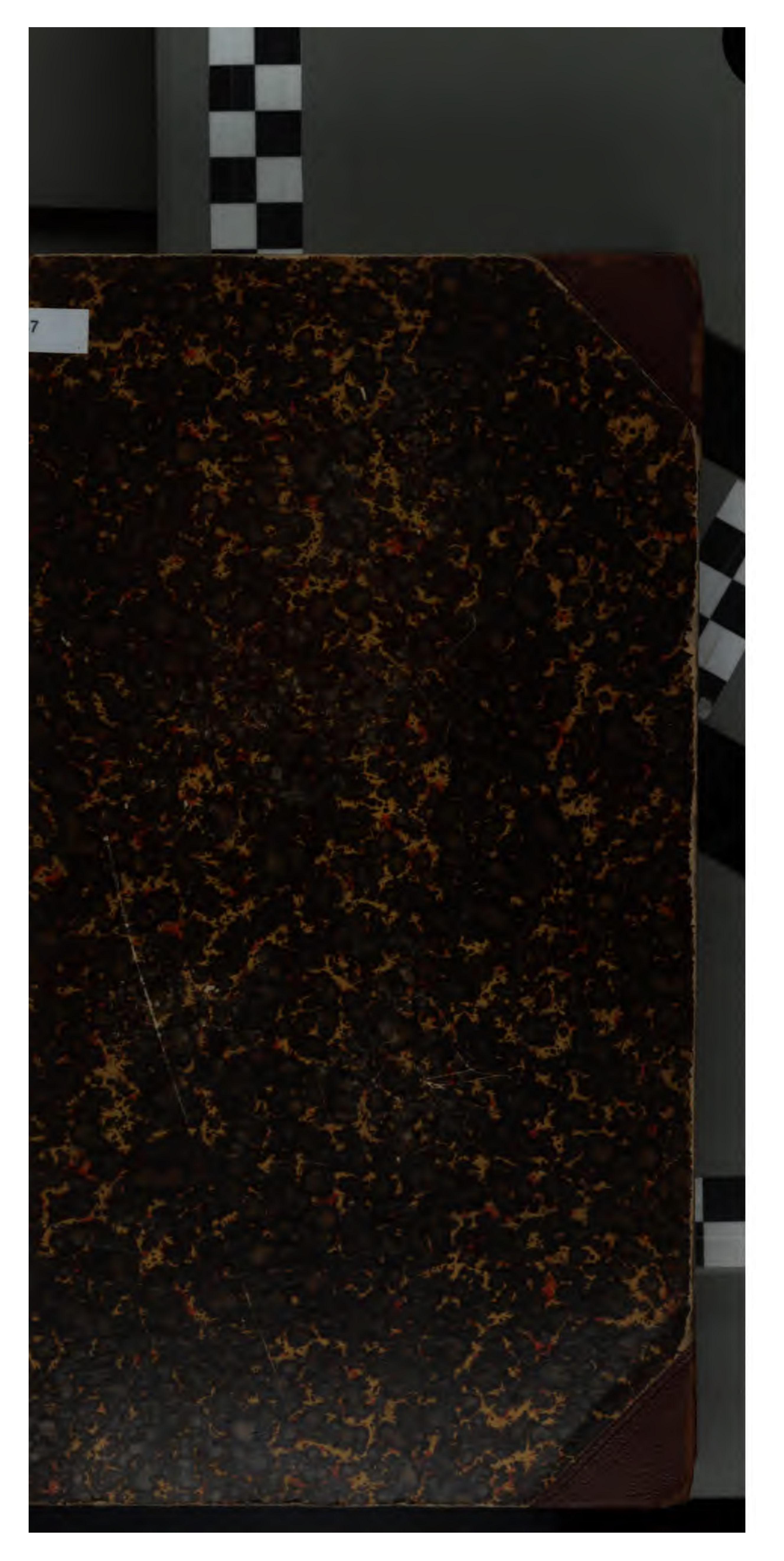
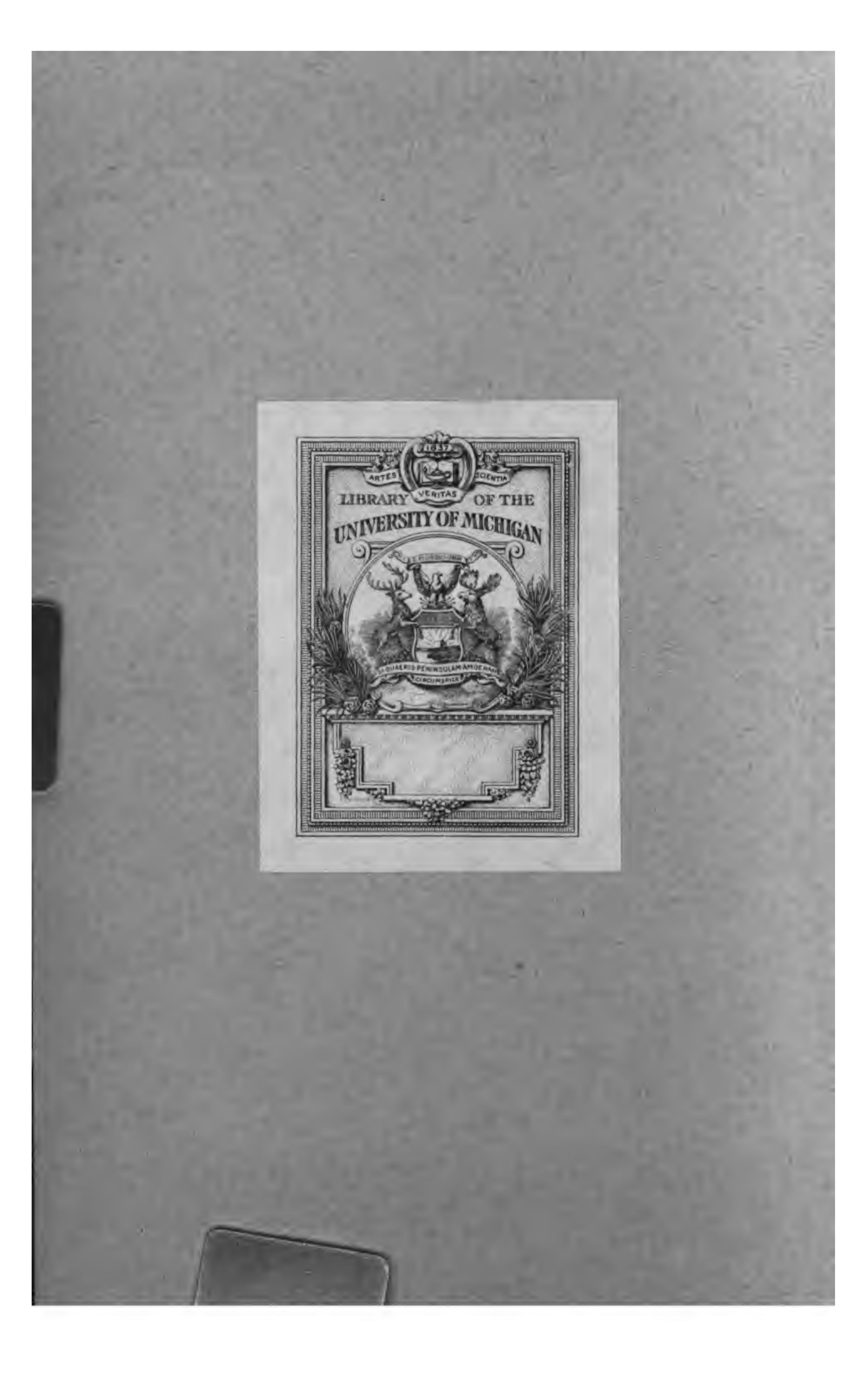

7



ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

LA GÉOGRAPHIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

VI

COULOMMIERS

Imprimerie Paul Brodard.

LA GÉOGRAPHIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

PUBLIÉ TOUS LES MOIS PAR

LE BARON HULOT
Secrétaire général de la Société de Géographie

ET

M. CHARLES RABOT
Membre de la commission centrale de la Société de Géographie,
Secrétaire de la Rédaction.

TOME VI

2e SEMESTRE 1902

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1902

VI. — N° 7. 15 Juillet 1902.

La Géographie

Une mission dans la région australe de Madagascar en 1901

(PLANCHE 1)

Dans les premiers jours de l'année 1898, M. le Ministre de l'Instruction Publique m'a fait l'honneur de me confier une mission scientifique à Madagascar. Des difficultés matérielles et l'hostilité des habitants m'empêchèrent à cette époque de réaliser entièrement le programme que je m'étais fixé et qui comprenait, entre autres explorations, celle du pays qui occupe l'extrême sud de l'île et sur lequel on n'avait que des notions vagues ou erronées.

Au commencement de l'année dernière, je me suis décidé à faire une nouvelle tentative. Le Gouvernement m'a donné une seconde mission et, avec le haut appui du général Gallieni et du colonel Lyautey, j'ai pu la mener à bien. C'est donc uniquement à la région australe de Madagascar dont l'étude topographique et scientifique était le but de ce second voyage que se rapportent les notes qui suivent.

Dans toute sa partie située au sud de l'Onilahy et à l'ouest du Mandraré, cette région était, en effet, restée presque inconnue. Avant la guerre de 1895, des obstacles de toutes sortes, provenant soit du pays lui-même, soit des indigènes qui l'habitaient, avaient empêché les voyageurs d'y pénétrer; seuls quelques traitants de caoutchouc et d'orseille avaient recueilli des renseignements sur cette contrée; par leurs récits augmentés, volontairement ou non, de légendes, ils l'affirmaient impénétrable.

Depuis la conquête de Madagascar, la situation avait peu changé, car on avait négligé cette région sur laquelle on ne fondait aucun espoir économique et qui, placée à l'extrême sud de l'île, habitée par des peuplades n'entretenant, pour ainsi dire, pas de rapports avec leurs voisins, n'intéressait qu'à un faible degré l'état politique général de notre nouvelle colonie. Il y a quelques mois, cependant, le général Gallieni s'est ému de la situation de cette portion de l'île dont les habitants n'étaient pas sous notre domination effective et qui

pouvait devenir un lieu de refuge pour les mécontents, et, par conséquent, un centre de rébellion.

A mon arrivée à Madagascar, au début de 1901, l'occupation méthodique de ce pays par nos troupes commençait; le réseau des postes enserrait les régions antandroy et mahafaly; les uns situés le long de sa frontière orientale, sur la rive du Mandraré et sur la ligne de Behara au Faux Cap, les autres à l'ouest sur la côte, et, au nord, le long de l'Onilahy, gardaient solidement le pays. Il y avait, en outre, dans l'intérieur du pays mahafaly le poste isolé d'Ejeda, créé à la suite du raid de M. Bastard, en 1898.

Les officiers avaient poussé autour de ces points des reconnaissances, mais sans jamais s'écarter beaucoup de leur centre d'action; ce sont tous ces travaux que le général Gallieni me chargea de coordonner, de relier par un itinéraire général allant de Fort-Dauphin à Tuléar par le cap Sainte-Marie, chemin que personne n'avait encore suivi, les rares voyageurs qui s'étaient rendus de l'un de ces points à l'autre étant toujours passés par la vallée de l'Onilahy.

Or ce *far south* de Madagascar, si l'on peut risquer cette expression, a un aspect tout particulier qui contraste d'une manière frappante avec celui des régions avoisinantes. Sa constitution géologique, sa flore, son climat, ses habitants et leur mode de vie lui assignent les limites les plus nettes.

C'est un vaste plateau calcaire qui a, en effet, une altitude moyenne de 120 à 150 mètres; il est relativement plat et se termine en falaise de tous côtés, sauf dans la région nord-est où son versant est troublé par les ramifications du massif volcanique de l'Ivohitsombé. Quoique entaillé, dans sa partie orientale, par les vallées du Mandraré et du Manambovo, il se prolonge avec son sol calcaire hérissé de pointes et creusé de cavités si caractéristiques jusqu'aux environs de Behara et surtout jusqu'à Andrahomana où il borde l'océan Indien par un à-pic brusque.

Au sud, la mer forme la limite du plateau. A l'ouest, il n'est séparé du canal de Mozambique que par une étroite bande de sable qu'il domine verticalement; bande de sable, d'ailleurs, émergée depuis fort peu de temps, presque au niveau de la mer et contenant encore de grandes cuvettes, soit desséchées, soit pleines d'eau salée, comme le lac Tsimanampetsotsa.

Dans la partie septentrionale de cette région, c'est l'Onilahy qui forme la limite ethnique, mais au point de vue géologique, le terrain calcaire continue au delà du fleuve. La colline de Tongobory, le plateau de Beraiketa depuis le Sakondry jusqu'au mont Andriana qui surplombe le village de Saint-Augustin ou Ianatsony et les monts Isalo dont j'avais exploré le versant occidental en 1898 appartiennent, en effet, au système du plateau austral. Le nord du pays mahafaly, au contraire, est marqué par des dykes de roches primitives entourés de toutes parts par des terrains sédimentaires qui se sont peut-être

déposés autour d'eux ou au travers desquels, au contraire, ils ont émergé. Telles sont les collines de quartz rose près d'Ejeda et celles qui hérissent les environs de Manera, l'ancienne capitale du roi Refotaka, et de Soamanonga.

Ce qui caractérise le pays antandroy et mahafaly, c'est son manque d'eau; en dehors des trois fleuves qui le traversent, le Manambovo, le Menarandra



FIG. 1. — LA SAKAMENA, RIVIÈRE DONT LE LIT EST PRESQUE TOUJOURS A SEC.
(Reproduction d'une photographie de M. G. Grandidier.)

et l'Ilinta, dont le lit est d'ailleurs à sec pendant la majeure partie de l'année, il n'existe qu'un nombre extrêmement restreint de puits ou de mares. Dans le triangle formé par le Manambovo, la côte méridionale, et le Menarandra qui est le territoire soumis aux plus longues périodes de sécheresse, c'est la pluie qui, seule, fournit l'eau nécessaire aux nombreux habitants de cette région et elle ne tombe quelquefois qu'à des intervalles de plusieurs mois. Ils recueil-

lent alors et conservent avec soin dans des calebasses l'eau qui s'est amassée dans le creux des rochers.

Dans quelques parties, cependant, sur les confins du plateau calcaire, on a cherché à creuser des puits; ils sont de deux sortes : les uns sont faits au pied des dunes qui bordent la mer; l'eau qu'ils contiennent provient de l'océan par filtration à travers le sable et elle est saumâtre; les autres dans le lit desséché des fleuves dont nous venons de parler. Il faut dire que, dans le sud de Madagascar, en effet, contrairement à ce qui se passe généralement dans les autres pays, les cours d'eau ont un débit d'autant plus considérable qu'on est plus près de leur source; coulant sur un terrain très sablonneux, l'eau s'infiltre peu à peu dans le sol et finit par disparaître tout à fait de la surface. Pour l'obtenir, il faut donc creuser d'autant plus profondément que la période de sécheresse a été plus longue. Ces fleuves n'ont, en effet, d'eau, dans leur cours inférieur, auprès de leur embouchure, qu'aux époques des très grandes crues et pendant peu de jours chaque année.

A cette sécheresse se sont adaptés tous les êtres vivants du sud de Madagascar.

Les plantes, en particulier, ont subi cette assimilation à un très haut degré; par voie de sélection naturelle, presque toutes celles qui ont pu résister à ce climat si peu propice à la vie, appartiennent, soit au groupe des plantes grasses dont les organes charnus contiennent de grandes cellules formant des réserves aqueuses et permettent ainsi à la plante de résister à de longues sécheresses, soit au groupe des euphorbiacées, chez lesquelles la réduction des surfaces servant aux échanges d'eau avec l'air ambiant, des feuilles en particulier, est très grande et dont la sève blanche ou latex est chargée de particules de gomme, rendant son évaporation difficile. Il faut ajouter que la plupart de ces plantes sont hérissées de nombreuses épines qui ne sont, en réalité, que des organes végétatifs avortés par suite d'insuffisance d'éléments nutritifs dans le sol.

Au premier de ces groupes appartiennent les aloès et les cactus. Ces derniers, introduits à Madagascar, il y a deux ou trois siècles à peine, s'y sont développés avec une prodigieuse intensité et ce sont, actuellement, dans les régions arides de l'île, les plantes les plus abondantes. Dans l'Androy, ils forment autour des villages des ceintures énormes, constituant, d'abord, une défense très efficace (la marche et par conséquent l'attaque étant très difficiles dans les étroits sentiers ménagés au travers de ces taillis épineux et impénétrables), ensuite, aux moments de disette, servant à la fois de nourriture et de boisson aux indigènes et à leurs bœufs.

Au second de ces groupes appartiennent les plantes à caoutchouc dont l'*intisy* ou *herotra* est le plus important; malheureusement cet intisy est un arbre à croissance fort lente et dont beaucoup de pieds, dès la découverte de

la valeur de sa gomme, ont été complètement détruits par les habitants, sans aucun souci de l'avenir et dans le seul but d'obtenir rapidement le plus de caoutchouc possible. Le grand intérêt qu'offre le latex de cette euphorbe est d'être coagulable à l'air libre, sans qu'il soit nécessaire de recourir à aucun acide ou sel; depuis quelques mois, la production a baissé à cause de l'état politique de la région, et, il faut le dire aussi, à cause du discrédit dans lequel ce caoutchouc est tombé à la suite des mauvais procédés employés pour sa



FIG. 2. — PAYSAGE DANS L'ANDROY (BAOBABS).
(Reproduction d'une photographie du sergent Baldauff.)

récolte et des falsifications des indigènes qui incorporaient aux boules de gomme des pierres ou de la terre, afin de les rendre plus pesantes. Je ne doute pas que, recueilli avec plus de soin, il ne reprenne sur les marchés d'Europe la place à laquelle il a droit.

Dans les mêmes terrains, poussent, à côté de l'intisy, de très nombreux arbres qui, botaniquement, appartiennent au même genre et donnent, comme lui, un latex gommifère abondant que jusqu'ici, malheureusement, on n'a pu encore réussir à transformer en caoutchouc. Or, *a priori*, il paraît probable que des plantes si voisines doivent donner des produits presque semblables. Il y a donc là un procédé de coagulation et d'exploitation à trouver et dont la découverte sera vraisemblablement une grande source de richesse pour toute la région calcaire du sud de Madagascar, si pauvre en ressources exploitables.

On ne peut pas parler des plantes de l'Androy sans citer les baobabs, ces

géants du règne végétal qui de leur tête dénudée dominent toute la brousse. Par leur croissance très lente, leur bois spongieux, leur manque total d'énergie vitale qui se manifeste pendant des années de suite par l'absence complète de feuilles ou de fleurs, ils se sont adaptés au climat desséchant de ce plateau calcaire et lui résistent. A côté d'eux vivent les *fantsy-holitra*, grandes chandelles épineuses, hautes de 8 à 10 mètres, qui donnent aux différentes régions qu'elles habitent, comme aux environs de Behara et du Manambovo, un aspect tout à fait étrange.

La faune est moins intéressante que la flore; les animaux n'étant pas susceptibles d'une adaptation analogue à celle des plantes, elle est représentée par un petit nombre d'espèces. Les plus abondants sont les lémuriens ou maques, lesquels ne s'éloignent guère des grandes rivières, non pas tant à cause de l'eau elle-même qu'à cause des arbres plus verdoyants, qui poussent sur leurs bords; on trouve aussi dans ces mêmes parages une petite espèce de rat des champs, le *Macrotarsomys Bastardi*, et, parmi les oiseaux, seulement ceux qui vivent sous les buissons ou autour des mares.

Il y a, en outre, dans toute cette région australe un grand nombre de grosses tortues de terre. Depuis longtemps ces animaux donnent lieu à un petit commerce d'exportation dans les ports de Tuléar, d'Ampalaza et du Faux Cap où les indigènes vont les échanger contre de la toile ou des verroteries et d'où des goélettes les emportent à la Réunion, car leur chair, en réalité fort bonne, est très appréciée des créoles. Malheureusement ces tortues qui se nourrissent des feuilles et des fruits du figuier de Barbarie, sont appelées à disparaître dans peu de temps, car leur croissance est lente et leur capture facile.

Quant aux animaux inférieurs, les insectes, en particulier, ils sont très peu nombreux et on ne rencontre guère que ceux dont l'existence se passe sous les pierres.

A la liste des animaux du sud de Madagascar, il ne faut pas oublier d'ajouter les plus importants de la région, les bœufs et les moutons. Leur élevage est à peu près l'unique occupation des indigènes et leurs immenses troupeaux sont leur seule richesse. Les bœufs sont très abondants dans toute la région androy et mahafaly, tandis que les moutons n'existent guère que sur la bande côtière occidentale. Nous reviendrons, d'ailleurs, dans un instant, sur le rôle ethnographique et économique de ces animaux, lorsque nous parlerons des habitants de cette région.

Le principal but géographique de cette première partie de notre voyage était d'étudier la topographie encore inconnue des environs du cap Sainte-Marie. Nous avions choisi comme centre d'opérations pour ce travail le village de Benonoka qui est la résidence du vieux roi Tsirampy, le fils aîné de Tsifanihy, dont jadis l'autorité s'étendait sur toute la région avoisinant le Cap et dont actuellement le royaume est partagé entre ses fils. C'était le seul point

où nous pouvions nous approvisionner d'eau en l'achetant aux indigènes. Pendant les cinq jours, en effet, que nous avons passés dans la région, nos hommes et nous, nous dûmes nous contenter du peu d'eau que les Antandroy de la localité avaient conservée dans des calebasses depuis les dernières pluies et qu'ils voulurent bien nous vendre contre de la toile ou des verroteries. Au moment de notre départ, le chef de Benonoka nous dit que ses sujets, pendant



FIG. 3. — PUITS DE VATOLALAKA. CÔTE MAHAFALY.
(Reproduction d'une photographie de M. G. Grandidier.)

ce court laps de temps, nous avaient cédé leur provision d'eau de deux mois environ.

Sur la côte occidentale qui n'est pas soumise comme celles du sud et de l'est au courant violent de l'océan Indien, il y a une bande de sable qui sépare le versant du plateau calcaire de la mer. D'une largeur de plusieurs kilomètres, elle forme une ceinture ininterrompue depuis l'Onilahy jusqu'à l'em-

bouchure du Menarandra, et est bordée de récifs de coraux; il est donc vraisemblable d'admettre qu'elle est formée de récifs coralliens plus anciens que des apports marins ont recouverts de sable.

Au pied du plateau qui, d'une hauteur de 100 à 120 mètres, domine le pays, se sont trouvées isolées, par suite de cette formation géologique spéciale, de vastes étendues de mer actuellement en voie d'assèchement; la plus importante d'entre elles est le lac Tsimanampetsotsa découvert en 1868 par mon père, revu par M. Estèbe en 1891, qui y fut attaqué par les indigènes et dut rebrousser chemin sans en relever la topographie, et dont j'ai pu enfin faire le tour complet l'année dernière. C'est un vaste marais peu profond, de 15 à 16 kilomètres de longueur sur une moyenne de 1 à 2 kilomètres de largeur; on lui attribuait jadis des dimensions au moins trois fois supérieures. Le nord de ce lac est formé par un grand marécage de boue; la salure de ses eaux est très supérieure à celle de la mer; aussi n'y a-t-il presque ni animaux, ni plantes. Seuls d'immenses troupeaux de flamants viennent fouiller la vase avec leurs longs becs pour y découvrir des petits crustacés dont ils sont très friands et qui sont à peu près les seuls représentants de cette faune lacustre.

Les environs du lac forment certainement la région la plus misérable de l'île, plus désolée et plus inhospitalière que les environs du cap Sainte-Marie; sans eau douce, l'unique végétation qui la recouvre est composée presque uniquement d'euphorbiacées épineuses, de *famata* (*E. stenoçlada*); les bœufs ne peuvent pour ainsi dire pas y vivre; seuls quelques moutons chétifs et maigres résistent à cette dure lutte pour la vie. Quant aux habitants, sauvages et méfiants, ils appartiennent à la race mahafaly; quelques-uns d'entre eux se livrent à la pêche, mais ce n'est là qu'une ressource extrême employée lorsque la famine est à son comble et qu'il n'y a plus de fruits ni de cactus, ni de tamariniers, qui forment le fonds de leur nourriture habituelle, toute culture dans ce sable salé leur étant interdite.

Malgré des conditions biologiques si défavorables, et contrairement à toutes les prévisions, l'extrême sud de Madagascar est relativement très peuplé. Les premières évaluations hypothétiques faites après la conquête de l'île estimaient à 10 000 ou 15 000 le nombre des habitants de la région située au sud de la ligne Tuléar-Fort-Dauphin; maintenant qu'on commence à mieux connaître le pays qui, ainsi que je le disais au commencement de cet article, était toujours resté fermé à toute influence et à tout contact étrangers, il paraît vraisemblable de croire que sa population est au moins dix fois plus nombreuse.

Les Antandroy et les Mahafaly sont divisés en une foule de petites tribus ou plutôt de groupements qui ont chacun leur chef. Cette extrême division provient des compétitions qui ont eu lieu lors de la mort des anciens rois au sujet de leur héritage; chacun des prétendants ayant entraîné avec lui ses

partisans et n'ayant pas voulu céder à ses concurrents, il en est résulté de chaque grand centre des exodes qui sont allés à quelque distance créer des villages indépendants. Chacune de ces divisions porte un nom et il en résulte une extrême difficulté à s'y reconnaître et même à établir la topographie du



FIG. 4. — LE CAP SAINTE-MARIE.
(Reproduction d'une photographie de M. G. Grandidier.)

pays, tout endroit portant ou le nom de la région ou bien le nom des habitants qui l'occupent ou l'ont occupé.

Plusieurs de ces noms ont d'ailleurs une origine bizarre et le fait qui leur a donné naissance indique quelquefois un état social curieux.

Ainsi l'une des tribus les plus considérables porte le nom de *Mandrovato*, ce qui signifie *ceux qui font cuire des pierres*. Voici pourquoi : le fondateur de ce clan, peu après avoir déserté le foyer paternel, n'ayant plus rien à manger, comme c'est souvent le cas dans cette région, s'était trouvé dans une

situation très précaire. Au moment où réuni avec tous ses partisans, il délibérait sur les moyens de se tirer d'affaire, ses enfants affamés se mirent à crier et à réclamer en pleurant leur nourriture.

Pour les calmer, il eut recours à un stratagème et, faisant semblant de préparer un repas, il mit sur le feu une marmite contenant des pierres et de l'eau saumâtre. Puis il leur conseilla d'attendre qu'elles fussent cuites.

Ce qui fit cesser leurs pleurs aussitôt.



FIG. 5. — TSIRAMPY, ROI DU CAP SAINTE-MARIE.
(Reproduction d'une photographie de M. G. Grandidier.)

L'origine primitive de ces populations est très difficile à déterminer, car ils n'ont aucune tradition; ils disent appartenir à la race Bara et être venus par immigration du nord de leur pays actuel. Ils ajoutent aussi que le nom d'Itomampy a été donné au puits situé à côté du Faux Cap, en souvenir de la rivière d'Itomampy, dans le pays Bara. Ces assertions me paraissent très sujettes à caution, car la riche vallée d'Itomampy est l'une des plus belles et des plus luxuriantes de Madagascar, et il serait singulièrement ironique d'évoquer son souvenir en appelant du même nom le misérable trou d'eau du Faux Cap.

En tout cas, les Antandroy et les Mahafaly appartiennent, comme tous les autres habitants de Madagascar, à la race indo-mélanésienne et mieux qu'eux peut-être; par l'absence de tout rapport avec les étrangers, ils ont conservé intacte leur pureté d'origine. Leurs mœurs et leur langue en sont des preuves évidentes.

Tous ces indigènes, Antandroy comme Mahafaly, vivent dans un état des plus primitifs, sans villages bien établis, sous des huttes en paille ou en feuilles de cactus agglomérées par de la bouse de vache. Celles-ci sont dépourvues de parois verticales et se composent en quelque sorte d'un simple toit posé par terre sous lequel on entre en rampant. Un groupe de quelques maisons ainsi disposées sans ordre, entouré d'une palissade et d'une haie très épaisse de cactus ou figuiers de Barbarie, forme un village. Un étroit sentier qui serpente au milieu de ces *raiketa*, selon l'expression dont se servent les indigènes pour désigner cette plante, amène à la porte qui est constituée par des pieux verticaux engagés à leurs extrémités dans des madriers percés de trous, et, la nuit, maintenus solidement à l'intérieur par des traverses.

Dans les villages se trouvent aussi les parcs à bœufs; ce sont de petits enclos où, chaque soir, on fait rentrer les animaux et où, s'ils y sont serrés et



FIG. 6. — ROUTE A TRAVERS LA BROUSSE ÉPINEUSE AUX ENVIRONS DU POSTE DE BEHARA.
(Reproduction d'une photographie de M. G. Grandidier.)

mal à l'aise, ils sont, du moins, sous le contrôle immédiat de leurs propriétaires et à l'abri d'un coup de main. Les relations entre voisins, en effet,

jusqu'à ces derniers mois, étaient mauvaises; elles consistaient à se piller réciproquement leurs bœufs et leurs esclaves. En général, ces expéditions se faisaient la nuit ou plutôt au lever du jour, de manière à surprendre les habitants, soit pendant leur sommeil, soit pendant qu'ils étaient occupés à faire sortir leur bétail. Ces guerres étaient très peu meurtrières; dès qu'il y avait deux ou trois blessés, on arrêtait d'ordinaire le combat.

Malgré ces luttes enfantines, les Antandroy sont courageux et viennent de montrer dans la résistance qu'ils ont opposée à nos troupes, une vraie bravoure, qu'ils puisent dans une foi aveugle aux gris-gris et talismans que leur confectionnent leurs sorciers contre les balles et les blessures. C'est ainsi qu'au Faux Cap, on a vu des indigènes animés de ce fanatisme, se lancer à l'assaut en terrain découvert et, après avoir franchi plusieurs centaines de mètres sous le feu de nos fusils Lebel, venir se faire tuer à quelques pas de la palissade. Mais ce n'est pas là leur manière habituelle de combattre; ils se dissimulent d'ordinaire derrière une touffe de cactus, et, lorsque les ennemis passent à la file indienne dans les étroits sentiers, ils tirent sur eux presque à bout portant. Cette guerre d'embuscade est pour nous autres, Européens, la plus meurtrière et la plus démoralisante, car le Malgache cherche toujours à atteindre le chef, l'officier, quitte à laisser passer l'avant-garde et au risque d'être découvert.

Leurs armes sont le fusil à pierre et la sagaye. Le fusil à pierre est de fabrication européenne; les premiers ont été apportés à Madagascar au XVI[e] siècle par les Portugais et par les Anglais qui, en allant dans l'Inde, relâchaient fréquemment sur les côtes sud-est et ouest, et peut-être aussi par les Arabes. Jusque tout récemment, le commerce de la poudre, qui est maintenant et avec grande raison formellement interdit, était entre les mains des Indiens qui leur vendaient aussi des balles; mais les Malgaches se servaient souvent comme projectiles de morceaux de métal quelconques, de pieds de marmite par exemple, ou bien de cailloux ronds ou de ces fossiles qui ont la forme d'un doigt et qu'on appelle Bélemnites. La crosse de leurs fusils est généralement ornée de clous de cuivre et de plaques d'argent, avec lesquels ils font des dessins variés. Jadis ils portaient des boucliers en bois, recouverts de peau de bœuf, pour se protéger contre les lances ou sagayes, mais depuis l'introduction des armes à feu, ils en ont reconnu l'inutilité et les ont complètement abandonnés.

J'ai montré tout à l'heure, en faisant la description physique de l'Androy, combien inhospitalier était ce pays sans eau; je voudrais maintenant en peu de mots dire dans quel état primitif et misérable vivent ses habitants.

Dans leurs huttes qui ressemblent plus à des abris d'animaux qu'à des demeures d'êtres humains, il n'y a que fort peu d'objets domestiques; généralement une marmite, obtenue par échange d'une tribu voisine contre

quelques boules de caoutchouc, et posée sur trois pierres qui marquent le foyer, une natte en jonc étendue par terre qui, la nuit, sert de lit commun à toute la famille, enfin, dans un coin, quelques calebasses pleines d'eau soigneusement bouchées, je dirai même cachetées avec un enduit de bouse de vache et où est la provision pour les mois de sécheresse; tel est l'ameublement complet d'une case antandroy aux environs du cap Sainte-Marie.

Les Antandroy ne connaissent presque aucun de nos produits manufacturés;



FIG. 7. — COIN DE VILLAGE MAHAFALY.
(Reproduction d'une photographie du sergent Baldauff.)

une bouteille, une allumette les plongent dans une stupéfaction profonde. Un village, dans lequel j'avais établi mon campement, a été subitement abandonné par tous ses habitants, parce que je venais, sans aucune méchante intention, d'allumer une cigarette, en enflammant une allumette et qu'on m'avait pris pour un sorcier.

Le procédé que les Antandroy emploient le plus souvent pour obtenir du feu est de frotter deux morceaux de bois l'un contre l'autre. Voici comment ils opèrent : ayant fait une encoche dans une réglette de bois sec, ils la posent par terre, et, s'accroupissant, la maintiennent avec leurs pieds, puis ils impriment un mouvement de rotation entre leurs mains à un petit bâton disposé verticalement et dont l'extrémité repose dans l'encoche. Au bout de quelques secondes, de petites parcelles de bois s'enflamment et on les recueille sur des brindilles de paille ou des feuilles sèches.

Il est certainement curieux de voir au xxe siècle, dans une colonie française, des êtres humains avoir encore recours à ce moyen qu'on croit généralement abandonné depuis les temps historiques.

La toile et les perles de verre sont les seuls produits européens que ces indigènes connaissent, ces objets ayant de tous temps été employés comme articles d'échange par les traitants créoles de la côte et par les acheteurs de caoutchouc. Ces objets formaient encore la majeure partie de notre pacotille destinée au paiement des porteurs antandroy et aux menus achats et cadeaux journaliers.

La question de l'eau joue un rôle prépondérant dans la vie de ces peuples, aussi bien pour eux que pour leurs troupeaux. Dans certaines régions, et, en particulier, aux environs du cap Sainte-Marie, par un entraînement spécial, les uns et les autres sont arrivés à pouvoir s'en passer pendant de nombreuses semaines. Ils ont alors recours aux feuilles de cactus dont les fruits ou figues de Barbarie forment, pendant la majeure partie de l'année, leur unique nourriture; ils les écrasent et en boivent le suc. C'est aussi la nourriture des bœufs, mais alors les gardiens des troupeaux mettent le feu sous les touffes de ces plantes, afin de brûler légèrement les épines et les petits paquets de poils qui se trouvent à la surface des feuilles.

Le costume des Antandroy et des Mahafaly est des plus simples; il se compose, en général, d'une longue bande d'étoffe appelée *sadia* ou *salaka*, qu'ils enroulent autour des reins, et d'un carré de toile de plus grandes dimensions que les hommes portent sur les épaules et dont ils se servent la nuit comme de couverture, et dans lequel les femmes se drapent, laissant les bras et les épaules nus. Leurs ornements consistent en gris-gris ou talismans qu'ils portent pendus au cou ou attachés sur la tête ou aux bras; parmi ceux-ci est le *felana* ou opercule d'une coquille marine qui est pour eux un signe distinctif. Les femmes se parent en outre de longs colliers de perles de verre qui tombent sur la poitrine et souvent même passent au-dessous de l'un des seins. C'était, du moins, la grande mode pendant mon séjour. Un autre bijou précieux, et qui était parmi les plus recherchés, consistait en une petite bande d'étoffe ou de cuir sur laquelle étaient fixés de nombreux boutons de chemise en porcelaine; il se portait comme un diadème à la base des cheveux.

La religion de ces peuplades est très simple; comme tous les autres Malgaches, ils croient en un dieu unique qu'ils appellent *Zanahary*, c'est-à-dire le créateur de toutes choses. Mais ce dieu, étant bon par essence, incapable par conséquent de faire du mal, est relativement négligé; ses attributs sont vagues et on ne lui rend pas à proprement parler de culte. Les mânes des ancêtres, car tous les Malgaches croient à une vie future, sont, au contraire, l'objet de leur plus grande vénération et leur inspirent une crainte extraordinaire; ils leur attribuent tout pouvoir en bien et en mal sur les vivants à qui ces esprits

rendent même visite de temps en temps. Aussi leur font-ils des offrandes, en général, un petit morceau de viande de bœuf et quelques gouttes de rhum qu'ils portent sur le tombeau de celui dont ils veulent s'attirer les faveurs.

La seule occupation, et, on peut dire, le but unique de la vie des Antandroy et des Mahafaly, est l'élevage du bétail; paresseux et apathiques, le métier de pasteur est le seul qu'ils daignent exercer; car à l'exception de quelques haricots qu'ils font pousser là où la roche calcaire n'est pas absolument à fleur de sol, toutes les cultures leur sont interdites par la nature du terrain et la dureté du climat.

On peut évaluer que, dans l'Androy, il y a, en moyenne, deux bœufs et demi par tête d'habitant, de sorte que, dans cette petite région, il n'y a pas moins de 300 000 à 400 000 bœufs. C'est, en réalité, une richesse énorme dont on n'avait jusqu'à présent aucune connaissance.

De temps immémorial, les indigènes ont considéré le bœuf comme un animal précieux. Posséder un grand troupeau de bétail était et est encore à présent le but de toutes leurs pensées et de tous leurs désirs; le bœuf est pour eux l'unité avec laquelle s'estime la richesse des individus.

Ils ne se nourrissent pas de sa chair d'une manière régulière, mais ils en font des tueries énormes à certaines fêtes, telles que la circoncision, et surtout aux enterrements qui sont toujours accompagnés d'orgies dont le rhum et la viande de bœuf font les frais et qui durent quelquefois plusieurs mois. A la mort de certains grands chefs, on a immolé plusieurs centaines d'animaux. Chez les peuplades du sud, comme, d'ailleurs, dans tout Madagascar, c'est un honneur très apprécié d'avoir beaucoup de crânes de bœufs déposés sur sa tombe et on sait qu'on en aura d'autant plus que le troupeau qu'on laissera après sa mort sera plus nombreux, parce que les héritiers pourront en sacrifier davantage aux repas funéraires.

On comprend dès lors à quel point les bœufs tiennent à cœur à tous les Malgaches et pourquoi le vol des troupeaux de tribu à tribu était, avant notre conquête, une pratique si fréquente. Dans la zone côtière mahafaly, les bœufs sont plus rares, mais les moutons y abondent; ils appartiennent à la race à grosse queue, dite du Cap, et n'ont pas, en réalité, de valeur, car leur chair est médiocre comme viande de boucherie et ils ne donnent pas de laine.

Si maintenant nous jetons un coup d'œil sur l'avenir économique de cette région de Madagascar, nous le voyons moins désespéré qu'il ne le paraîtrait au premier abord. Évidemment l'administration directe par nos agents de cette multitude de petits clans paraît impossible; du reste, le but à atteindre est de créer dans cette partie de l'île, non pas des résidences permanentes, mais des postes dont l'emplacement judicieusement choisi sur les confins de ce territoire donnerait aux indigènes l'idée de notre force et établirait notre autorité.

L'administration locale et la police, de même que la perception des impôts,

devraient être laissées aux mains d'un chef indigène appartenant à cette race des *Andriana* d'où sont issus leurs rois et à qui notre appui donnerait l'autorité nécessaire. Ce serait en quelque sorte un protectorat local, analogue à ceux qui ont déjà été créés pour la tribu des Antanosy émigrés sur la rive septentrionale de l'Onilahy et celle des Bara Imamono au nord-est de Tuléar.

Les principales productions naturelles du pays sont les bœufs, le caoutchouc et les tortues. Actuellement, les indigènes ne se sont pas encore accoutumés à l'idée de vendre leurs bœufs, les considérant comme un capital intangible, mais je ne doute pas que, tentés par nos produits manufacturés tels que la toile, les marmites, et par les objets d'un usage courant, comme les allumettes ou les bougies, ils ne se décident à modifier leurs usages à cet égard. Dans un avenir prochain, ces bœufs pourront donner lieu à un commerce important avec l'Afrique du Sud où le bétail est assez rare.

Pendant ce voyage dans le sud de Madagascar, en outre de l'étude géographique du pays et de la mission politique que le colonel Lyautey m'avait confiée, je me suis livré à des recherches d'histoire naturelle; la faune et la flore m'ont fourni de fort belles collections. Des fouilles entreprises, d'une part à Ambolisatra et à Lamboharana au nord de Tuléar, d'autre part, dans les cavernes d'Andrahomana, près de Fort-Dauphin, m'ont fourni de nombreux restes de ces grands animaux disparus qui ajoutent à l'étrangeté de la zoologie malgache et qui montrent, par des analogies plus frappantes encore que celles qu'indiquent les mammifères actuellement vivants, le rapprochement qu'il y a lieu de faire avec la faune des terrains tertiaires d'Europe. Les très nombreux ossements travaillés de main d'homme que j'ai découverts à Lamboharana ont montré avec plus de netteté que les échantillons recueillis antérieurement la contemporanéité de l'homme et des æpyornis, des hippopotames et des lémuriens géants à Madagascar.

L'herbier que j'ai rapporté et où sont réunis les types caractéristiques de la plupart des plantes épineuses du sud, contient de nombreux genres et espèces nouveaux, dont M. Drake del Castillo a entrepris l'étude.

En résumé, la traversée de l'extrême sud de Madagascar que je viens de faire a eu pour résultat de relever topographiquement plusieurs régions inconnues, comme les environs du cap Sainte-Marie et le lac Tsimanampetsotsa, de détruire un certain nombre de légendes locales, de montrer que ce pays, bien qu'il soit aride et inculte, est contre toutes prévisions, habité par une population assez dense et contient des richesses, sinon très importantes, tout au moins insoupçonnées.

Guillaume Grandidier.

Notes pour servir à la Géomorphologie
des Alpes dauphinoises

Les quelques observations qu'on va lire, recueillies au cours d'explorations géologiques, n'ont la prétention ni d'apporter la solution de questions importantes de la géographie physique, ni de poser aucun problème nouveau. Notre but est simplement de montrer par quelques exemples combien nos Alpes dauphinoises sont encore peu étudiées en ce qui concerne l'évolution de leur réseau hydrographique et de leur topographie. Nous voudrions montrer, entre autres choses, qu'encore que parcourues depuis un demi-siècle, surtout dans leurs massifs les plus élevés, par des légions d'alpinistes, elles peuvent, pour peu qu'on s'attache à étudier le tracé et la pente de leurs vallées et qu'on essaye, en rapprochant les faits constatés, d'en rechercher la raison d'être, fournir sur le rôle des phénomènes d'érosion torrentielle et fluvio-glaciaire, des conclusions d'un certain intérêt.

I. — La Gorge du Castelet dans la Haute-Ubaye.

(V. fig. 8 et 9.)

Je signalerai en premier lieu un cas curieux de *surimposition* (épigénie) que présente le cours de l'Ubaye, en amont de Saint-Paul (Basses-Alpes)[1].

La rivière de l'Ubaye franchit, en amont des hameaux de Serenne, une gorge profonde de plus de 120 mètres, creusée dans l'épaisse muraille de calcaires et de marbres jurassiques et triasiques qui traverse la vallée en cet endroit. Cette gorge (B de la figure 8) est située non dans l'axe, mais sur le côté gauche de la vallée; du côté droit, la muraille rocheuse transversale présente une autre échancrure (A de la figure 8), moins profonde et plus large, et des assises de galets fluviatiles (fig. 9), ainsi que des dépôts morainiques très nets indiquent que l'Ubaye ancienne ainsi que les glaciers ont dû passer par là; la gorge de gauche (B dont il est parlé plus haut et que le chemin de

1. Voir à ce sujet le très intéressant mémoire de M. le prof. M. Lugeon, *Sur la fréquence, dans les Alpes, de gorges épigénétiques et sur l'existence de barres calcaires dans certaines vallées suisses*, in *Bulletin du Laboratoire de géologie etc. de l'Université de Lausanne*, n° 2, 1901, notamment p. 27 (Collines de Chiètres).

Fouillouze franchit sur le pittoresque *pont du Castelet* (105 mètres au-dessus du torrent) est donc de formation *récente*.

Il est facile d'indiquer les causes qui ont motivé le *déplacement* de l'Ubaye et qui ont déterminé cette rivière à creuser une nouvelle gorge au lieu d'approfondir l'*ancien passage* qu'elle s'était frayé.



A. Ancien Thalweg de l'Ubaye (avec q q placages d'alluvions anciennes et des dépôts glaciaires)
B. Gorge du Castelet (nouv passage). creusée dans le roc.
Cone de Déjections.

FIG. 8. — CARTE DE LA HAUTE VALLÉE DE L'UBAYE EN AMONT DE SERENNE.

Sur la rive droite de la rivière, et au point même où existait l'ancien thalweg, aujourd'hui abandonné, aboutit un torrent (torrent du Coulet) venant du nord-est et descendant par une pente très inclinée des montagnes dénudées qui entourent le col de Serenne. Ce cours d'eau charrie une quantité considérable de blocs et de débris rocheux dont l'accumulation forme aujourd'hui, en amont du défilé, un important *cône de déjections* (v. fig. 8). Il paraît évident que c'est à l'influence de cet affluent et des matériaux apportés par lui qu'est dû le déplacement de l'Ubaye vers le flanc gauche de la vallée.

Ce déplacement s'est fait vraisemblablement d'une façon progressive et à une époque où le niveau du fond de la vallée était celui qu'indique le seuil du col qui représente l'*ancien thalweg* aujourd'hui délaissé; l'Ubaye a été insensiblement poussée vers la gauche par les apports de son affluent et elle s'est enfin trouvée rejetée au pied même des pentes qui forment le flanc est de la vallée. C'est depuis lors seulement que la rivière a approfondi son

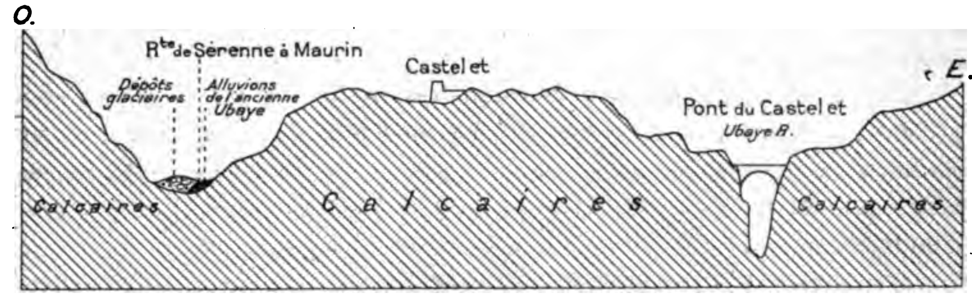


FIG. 9. — PROFIL EN TRAVERS DE LA HAUTE VALLÉE DE L'UBAYE EN AMONT DE SERENNE.

lit et a creusé, dans les calcaires qu'elle ne pouvait plus éviter, la gorge étroite et profonde qui fait aujourd'hui l'admiration des touristes et dont le fond est actuellement bien en contre-bas (v. fig. 9) du passage ancien, dont l'emplacement parcouru par la route de Maurin est encore bien visible à droite du cañon du Castelet.

II. — Durance et Clarée.

(V. fig. 10 à 12.)

Le cours supérieur de la Durance présente la trace de phénomènes très intéressants dont il n'est pas inutile de donner une description succincte et de tirer les conclusions qu'ils comportent, l'attention des géologues n'ayant point encore suffisamment été attirée sur leur importance.

Tous les géographes connaissent l'anomalie étrange de nomenclature qui a fait attribuer, en amont du village de la Vachette, le nom de Durance à un petit ruisseau descendant du passage du mont Genèvre, qui se jette en ce point dans la Clarée (ou Clairée), en lui donnant son nom; anomalie par suite de laquelle cette dernière, qui est le cours d'eau principal et qui représente par son importance incomparablement plus grande le cours supérieur de la rivière désignée plus en aval sous le nom de Durance, a été frustrée, en faveur de son petit affluent, d'une dénomination qui devait naturellement lui revenir. Cette anomalie a vraisemblablement son origine dans la notoriété et le rôle historique du passage du mont Genèvre, dont la route suit, entre la Clarée et le village du Mont-Genèvre, le vallon de la haute Durance et a motivé l'importance exagérée attribuée depuis des siècles à ce torrent, aux dépens du cours d'eau principal (la Clarée).

Il est intéressant d'examiner de près les rapports de la haute Durance avec la Clarée et les faits qui nous permettent de retracer l'histoire de ces deux torrents.

La Clarée prend sa source à 28 kilomètres environ de son confluent avec la Durance, sur le versant est du Col des Rochilles; elle sort d'un petit lac (le lac de la Clarée), lui-même alimenté par le lac de la Plagnetta ou lac Rond situé un peu plus haut, près de la ligne de partage des eaux, et, à l'est d'un troisième lac (lac du Gros Ban) sans écoulement apparent.

Entre sa source et la Vachette, elle a creusé une profonde et large vallée, dans laquelle on distingue facilement en aval d'une portion élargie en amphithéâtre, sorte de bassin de réception situé près de son confluent avec le torrent de Brune et où se trouve le châlet de Pascalon, *deux tronçons* bien nets :

1° En amont de Névache, une portion relativement étroite, et dont le fond rocheux, dans lequel le torrent s'est creusé un lit encore très accidenté et souvent encaissé, porte encore des traces très fraîches du séjour des glaciers.

2° A partir de Névache, une partie plus ouverte dont le fond, très large, occupé par d'épais dépôts d'alluvions, des débris morainiques récents et de vastes cônes de déjections torrentiels, largement étalés, provenant des ruisseaux affluents, dénote, au contraire, un régime fluviatile installé depuis longtemps et préexistant à un dernier séjour des glaciers.

Il semble évident, lorsque l'on parcourt ces deux régions si différentes, que la première a été longtemps, et d'une *façon permanente*, occupée par un glacier dont le front, à l'époque de la dernière glaciation, s'étalait au sortir de la gorge précédente, un peu en aval de Névache. Jamais, avant le recul définitif, la portion située en amont du village n'a dû être libre de glace. La pente primitive, *protégée* contre l'érosion par le glacier, a été ainsi conservée dans ce tronçon amont jusqu'à une époque relativement très récente; le torrent y est encore en travail et le thalweg n'y a pas encore, à l'heure qu'il est, atteint sa courbe d'équilibre définitive. Le tronçon aval, au contraire, situé en avant du front du glacier, a été, depuis les périodes déjà anciennes de progressions et de reculs interglaciaires ou interstadiaires, soumis à des creusements et à des remblaiements successifs et égalisé par le travail des eaux de fonte, qui en ont comblé les inégalités par des alluvions fluvio-glaciaires et des dépôts morainiques. C'est sur ce lit qu'ont dû, pendant les crues des glaciations les plus récentes, cheminer les glaces dans leurs mouvements alternatifs de progressions et de retraite [1].

A son confluent avec la Durance, la vallée de la Clarée est formée d'une large plaine d'alluvions à pente douce et régulière; ce n'est que plus en aval, près de Briançon, qu'a dû exister, à l'époque pléistocène, une nouvelle rupture de pente, aujourd'hui sensiblement atténuée par le creusement de la gorge du pont d'Asfeld en amont du confluent de la Guisane; ce changement était dû, sans doute, à des causes agissant à une époque où le glacier stationnait plus bas, c'est-à-dire en amont de Briançon, sur le *palier* de la Vachette et où le *surcreusement* agissait dans la vallée de la Guisane.

Nous avons, en effet, énoncé ailleurs [2] la supposition que ces sortes de *paliers* qui, dans le profil en long de beaucoup de vallées alpines, alternent avec des parties plus inclinées et encaissées, pourraient bien devoir leur origine à l'action combinée des stationnements des glaciers pendant les stades multiples

1. Admettant pleinement avec notre excellent ami, le professeur Penck, l'existence de *plusieurs glaciations* séparées par des périodes de retrait interglaciaires et décomposables elles-mêmes en oscillations (stades) de moindre amplitude, nous considérons, comme lui, le « *surcreusement* » des vallées principales comme un fait d'expérience indiscutable, mais tandis que notre éminent collègue attribue ce surcreusement à *la seule action* de *la glace* des anciens glaciers, nous nous demandons, malgré les arguments très sérieux par lesquels M. Penck démontre sa liaison constante avec les phénomènes glaciaires et le rapproche du creusement des lacs subalpins, s'il ne peut pas s'expliquer dans beaucoup de cas, plus naturellement, par l'action des *eaux* de fonte soit seule, soit combinée à celle de la glace, le mécanisme physique du *creusement* et de l'action *excavante* provoqués *exclusivement par la glace* étant difficile à comprendre et n'ayant jamais été directement observé.

2. *Bull. Soc. géol. de France*, t. XXVII (1901), et *Ann. Univ. de Grenoble*, XXIII, n° 3.

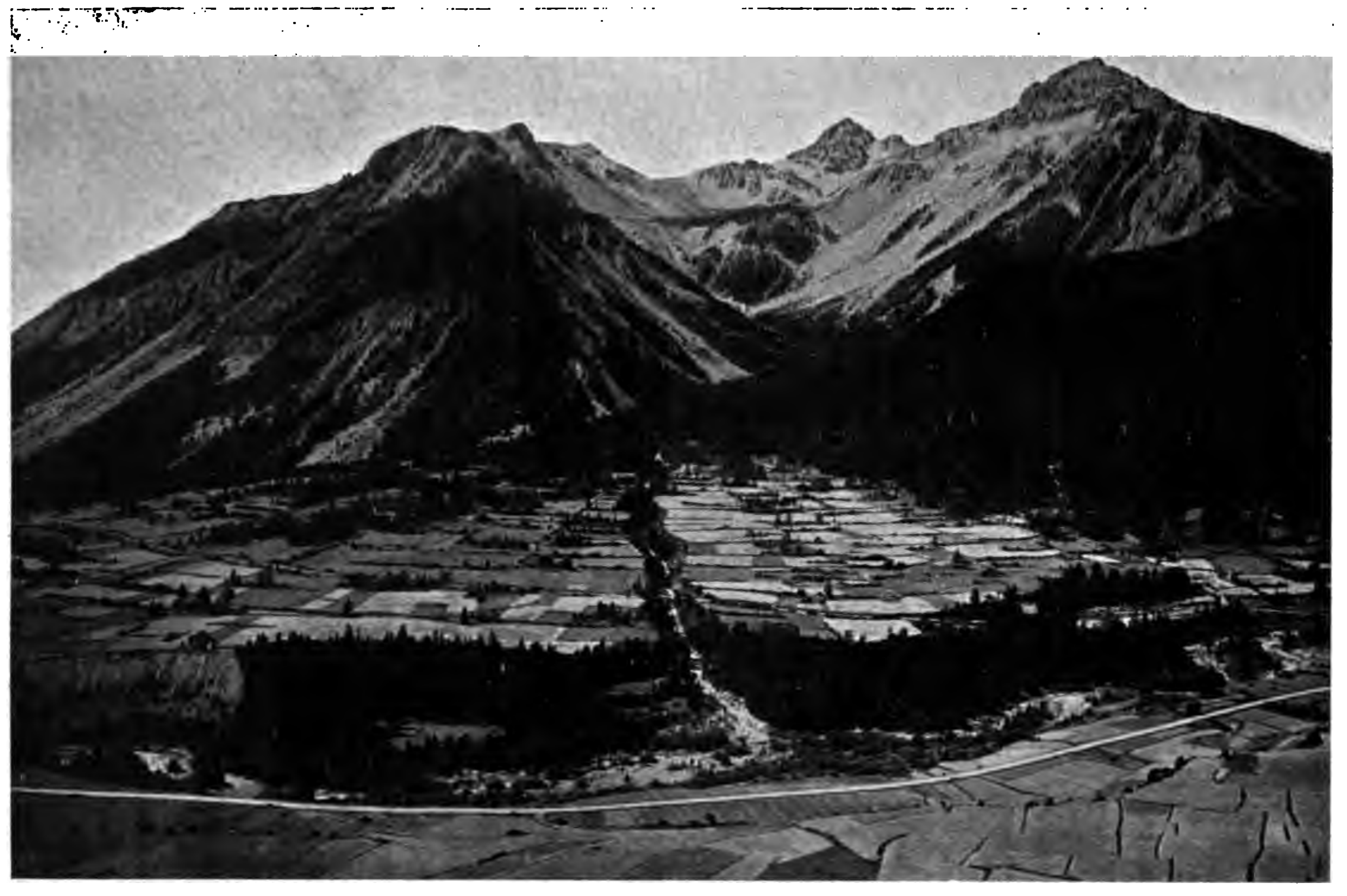


FIG. 10. — VUE DE LA VALLÉE DE LA CLARÉE EN AMONT DE PLANPINET, PRÈS DE NÉVACHE, RECEVANT LE « CÔNE DE DÉJECTIONS » DU TORRENT DU CREUZET DONT ON VOIT, DANS LE FOND, LE BASSIN DE RÉCEPTION. (BEL EXEMPLE DE TORRENT ALPIN.)

des différentes glaciations et de l'érosion régressive qu'ont exercée successivement les eaux de fonte *en avant* de ces stationnements.

Ce processus se réalise, du reste, actuellement avec une remarquable netteté entre la Romanche, près de la Grave, et les Châlets de Chalvachère, au pied du glacier de la Meige, où l'ancien thalweg du glacier est entamé à quelques centaines de mètres en avant du front actuel de la glace par la gorge que se creuse dans le granit le ruisseau issu de ce glacier.

Plus ces ruptures de pente seraient anciennes, plus le travail ultérieur en aurait atténué les traces (exemple : gorge d'Asfeld à Briançon), qui sont, du reste, appelées à disparaître, lorsque les cours d'eau auront définitivement réalisé leur courbe d'équilibre.

L'altitude maxima des *paliers* les plus élevés qui caractérisent la plupart des vallons affluents et même le cours supérieur de nos grandes vallées alpines peut être considérée comme indiquant la cote maxima qu'aient atteinte les phénomènes de recul et d'érosion interglaciaires. Il arrive souvent que dans une même vallée il existe *plusieurs ruptures de pente et plusieurs de ces paliers* correspondant à des creusements interglaciaires ou interstadiaires successifs d'âges différents.

Quant à la Durance en amont de la Vachette, c'est un petit torrent qui se jette dans la Clarée par une gorge latérale ouverte dans le flanc nord de la large vallée que nous venons de décrire (voir fig. 12). Elle prend sa source à environ 6 kilomètres du confluent, dans un cirque de pâturages situé au sud du village du Mont-Genèvre et au pied ouest du Chenaillet, entre cette montagne et la cime du Gondran, près du lac de Soagne-Enfonza.

Son cours présente une rupture de pente remarquable : au sortir de son bassin de réception, aux environs et en aval du village du Mont-Genèvre, elle chemine sur une sorte de plateau gazonné d'une altitude d'environ 1 840 mètres, à inclinaison très faible; puis la pente s'accentue brusquement, elle s'encaisse, et c'est par un étroit défilé qu'elle rejoint, à une altitude d'environ 1 330 mètres, la vallée de la Clarée, près de la fontaine Napoléon. Nous avons donc ici un bel exemple de « surcreusement », c'est-à-dire que les choses se présentent comme si la Durance et la Clarée s'étaient jadis réunies à un niveau beaucoup plus élevé; puis que la vallée principale (vallée de la Clarée) s'étant rapidement surcreusée, en abaissant son thalweg de plus de 500 mètres, la Durance, pour suivre ce mouvement, avait été conduite à s'encaisser profondément dans le voisinage du confluent, sans que cet approfondissement ait eu le temps de gagner par érosion régressive, le plateau du Mont-Genèvre, temporairement protégé contre les progrès de l'érosion par la présence d'un glacier (dont l'existence a laissé, du reste, des traces dans les formes topographiques du terrain et dans des amoncellements morainiques

importants), alors que le glacier de la Clarée stationnait en amont de Névache et que le torrent produit par son ablation exerçait depuis longtemps déjà son action érosive en abaissant le niveau du confluent.

Si nous examinons maintenant la gorge de la Durance elle-même, nous y trouvons des dépôts qui peuvent nous éclairer sur la marche de ces phénomènes.

Cette gorge est creusée en partie dans des assises[1] régulières (fig. 11), épaisses et *horizontales* d'alluvions fluviatiles, recouvertes elles-mêmes par des dépôts morainiques (boues à blocs et cailloux striés) très frais, qui se raccordent

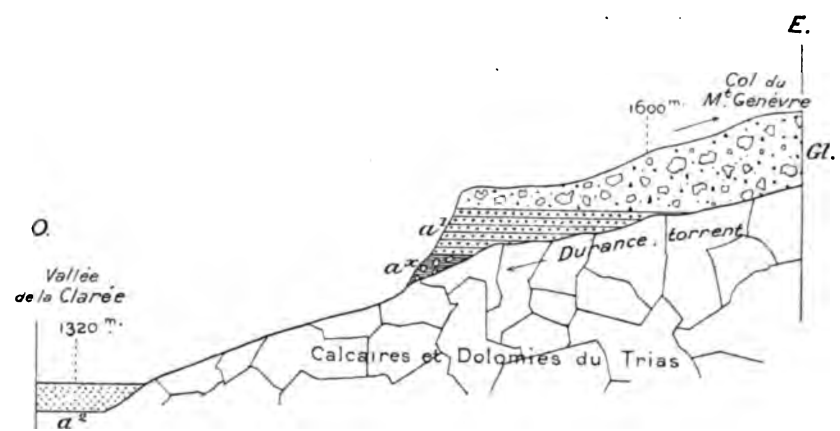


FIG. 11. — COUPE RELEVÉE DANS LE VALLON DE LA DURANCE EN AMONT DE SON CONFLUENT APRÈS LA CLARÉE.

ax. Blocs en gros galets. — *a*¹ alluvions interglaciaires — *Gl*, glaciaire. — *a*², alluvions modernes de la Clarée.

avec ceux du plateau du mont Genèvre. Les alluvions s'observent jusqu'à un niveau de 200 mètres plus élevé que celui de la Clarée. La provenance des éléments de ces alluvions interglaciaires, leur forme arrondie, leurs dimensions relativement petites, leur horizontalité, indiquent qu'elles ont été déposées là par un cours d'eau bien plus important que ne l'est aujourd'hui en ce point la haute Durance et provenant de massifs-frontières (Collette Guignard, Collette Verte, etc.), qui sont aujourd'hui tributaires d'un petit affluent de la Doire (Dora Riparia), appartenant au bassin du Pô. On doit en conclure que la *ligne de partage des eaux s'est déplacée* depuis lors d'un ou deux kilomètres au profit de l'Italie. On voit aussi que la gorge actuelle de la Durance est creusée dans des dépôts de transport (alluvions interglaciaires et dépôts glaciaires) qui remplissaient un défilé plus ancien et plus large.

Nous croyons utile de reproduire ici le profil (relevé par nous en 1895 et publié en 1896 dans les comptes rendus du Service de la carte géologique de

1. Voir la coupe que nous en avons donnée dans les *Bulletins du Service de la carte géol. de France*, année 1896. Compte rendu des Collaborateurs pour 1895.

France) des dépôts observés dans la gorge de la Durance (v. fig. 11). On y remarquera le contraste entre l'*horizontalité* des alluvions qui débutent à environ 160 mètres au-dessus du niveau de la Clarée actuelle et la *pente raide* du cours actuel de la Durance en ce point.

La régularité de ce dépôt (a^1 de la fig. 11), sa puissance, la petite dimension des galets qui le composent et leur forme absolument arrondie ainsi que leur nature (euphotides, gabbros, variolites abondantes), indique nettement qu'ils ont été formés par un cours d'eau incomparablement plus important que le petit torrent qui, sous le nom de Durance, coule maintenant dans ce vallon et est absolument incapable dans la partie voisine de sa source de charrier et

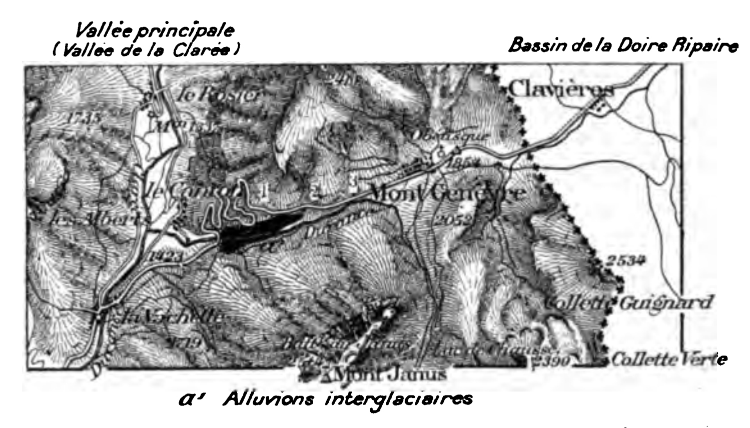


FIG. 12. — CONFLUENT DE LA DURANCE ET DE LA CLARÉE.
a' Alluvions fluvioglaciaires durancienues. — 1, 2, 3. Blocs erratiques et dépôts morainiques récents.

de déplacer des galets de Variolites et de Gabbros, dont les affleurements sont, du reste, aujourd'hui en dehors de son bassin d'alimentation.

L'ancien et important cours d'eau qui a déposé les alluvions a^1 devait nécessairement avoir son origine plus en arrière et être alimenté par des *glaciers* qui lui amenaient les débris de roches vertes qu'il a ensuite transformés en galets.

Des diverses observations que nous venons de relater, il est permis, nous semble-t-il, sans trop entrer dans le domaine de l'hypothèse, de tirer les conclusions suivantes :

1° A une époque relativement reculée, correspondant à une des premières phases de la période pleistocène (quaternaire), la vallée de la Clarée, déjà dessinée par des érosions antérieures, mais occupée par des glaciers, était moins profondément creusée; son confluent avec la Durance se trouvait à un niveau plus élevé d'au moins 400 mètres. Il y avait également à ce moment dans la région du Chenaillet et du mont Genèvre un glacier qui rejoignait latéralement le glacier principal de la vallée de la Clarée de la façon dont le

glacier Blanc rejoint actuellement la vallée plus importante du glacier Noir dans le massif du Pelvoux.

2° Au début d'une phase interglaciaire, les eaux provenant du glacier de la Clarée qui s'était retiré en amont, probablement près de Névache, ne tardent pas à approfondir la vallée de la Clarée, et la Durance, pour se raccorder avec ce nouveau thalweg, se trouve ainsi amenée à creuser une gorge en arrière de laquelle le plateau du mont Genèvre était alors vraisemblablement occupé par des glaces et ainsi soustrait à l'action de l'érosion;

3° Alors survint une période de *remblaiement* [1] interglaciaire d'origine nettement fluviatile; le fond de la vallée de la Clarée s'exhausse de nouveau de 150 à 200 mètres par des apports alluviaux; en même temps, la Durance, dont le retrait du glacier du mont Genèvre avait reporté la source à plusieurs kilomètres en arrière au pied des massifs éruptifs de la Collette Guignard, remblaie la gorge, et la remplit également d'alluvions sensiblement horizontales dans le bas du défilé [2]. C'est l'époque où, en aval de Briançon, près de Villard-Meyer, Guillestre, Embrun, des phénomènes de *remblaiement* interstadiaires appartenant à la même phase interglaciaire édifient de puissantes terrasses de cailloutis, dont on peut admirer encore aujourd'hui les restes à 150 et 200 mètres au-dessus du lit actuel de la rivière. (Mont-Dauphin est établi sur un témoin de ces alluvions qui sont là cimentées en un poudingue rocheux.)

4° Une nouvelle glaciation survient alors, les glaciers envahissent les deux vallées et déposent, ensuite, en se retirant les boues et les cailloutis morainiques sur l'emplacement de l'ancienne gorge et sur le plateau du mont Genèvre.

5° Enfin, et en dernier lieu, le retrait définitif et la fusion des glaciers provoquent une *nouvelle période de creusement*, d'abord, dans la vallée de la Clarée, parcourue par une masse d'eau plus considérable, puis dans celle de la Durance, qui est obligée, pour s'adapter à ce nouveau régime, de s'encaisser de nouveau et de déblayer en partie son ancien défilé, mettant ainsi à nu sous les boues morainiques les anciennes alluvions de remblaiement qu'elle y avait déposées dans une phase antérieure.

En même temps, l'érosion régressive des affluents de la Doire, s'exerçant en arrière de Cézanne, déplaçait vers le sud-ouest, c'est-à-dire vers la France, la ligne de partage des eaux; c'est, en effet, vers l'Italie que sont aujourd'hui charriés les variolites de la Collette Verte et de la Collette Guignard qui, à

1. La *cause* de ces remblaiements et des creusements qui leur ont succédé ne peut être discutée ici. Dus, pour les uns, aux déplacements du niveau de base des cours d'eau, elle est attribuée uniquement par les autres aux stationnements et aux déplacements des glaciers.

2. Un phénomène analogue de remblaiement et de colmatage (« Verbauung » du prof. Penck), se serait produit, si, au lieu d'un cours d'eau coulant sur un lit exhaussé par de puissants dépôts d'alluvions, on admettait l'existence d'un glacier de la Clarée, barrant le vallon de la haute Durance et forçant les eaux que le glacier du mont Genèvre y envoyait à y accumuler leurs alluvions, mais il semble que ces dernières affecteraient dans ce cas la disposition inclinée des alluvions de deltas et seraient moins régulièrement horizontales.

des époques, antérieures, étaient, ainsi que nous en avons donné la preuve, entraînées vers la Clarée.

Ces considérations mettent en lumière le rôle directeur qu'a joué de tout temps, comme vallée principale, le cours de la Clarée vis-à-vis de la haute Durance et font ressortir ce qu'a d'artificiel et d'illogique la désignation de ces deux rivières en amont de la Vachette. Il aurait été plus conforme au rôle et à l'importance relative de ces cours d'eau, soit de réserver le nom de Durance au torrent qui descend du mont Genèvre et de donner celui de Clarée à la rivière principale, du col des Rochilles jusqu'au Rhône, soit d'appeler *Durance* ce dernier et de désigner alors son petit affluent par une autre dénomination.

On voit aussi par l'exemple de la haute Durance qu'à une époque relativement récente, la disparition du revêtement glacé des hautes vallées affluentes a mis à nu leur topographie ancienne (plateau du mont Genèvre) qui s'est trouvée alors en désaccord avec la partie basse de formation récente et entamée par l'érosion fluviatile (gorge en amont de la fontaine Napoléon). La disparition des névés et des glaciers a d'autre part diminué dans de grandes proportions et parfois supprimé presque totalement le débit des cours d'eau secondaires, arrêtant ainsi ou ralentissant notablement le cycle d'érosion dans les vallons affluents qu'elle a souvent empêchés d'arriver à *une maturité aussi avancée que la vallée principale*, laissant ainsi subsister dans ces vallons *deux tronçons de pente et de forme très différentes* séparés par une *rupture de pente*. La même *rupture de pente* peut se présenter, du reste pour la vallée principale, elle-même, dans la portion voisine de la source (amont de Névache).

W. Kilian,
Professeur à l'Université de Grenoble.

La forêt tropicale en Afrique

principalement dans les Colonies françaises

(*Suite*).

III

La forêt dans les colonies françaises.

La Côte d'Ivoire. — La colonie de la Côte d'Ivoire, à peu près comprise entre le 5° et le 10° de Long. O., a pour limites le golfe de Guinée au sud, et au nord une ligne sinueuse arbitrairement tracée sur le 10° de Lat. N.

Le nord de la colonie est couvert par les pays montagneux, dont l'axe suit la direction générale sud-ouest nord-est, à partir du massif élevé du mont Nimba (2 000 m.), et, que les hauteurs de l'Hombori semblent prolonger jusqu'auprès de Taoussa (ou Tosaye), où, par une énorme fente, large de 250 mètres et longue de 5 à 6 kilomètres, ouverte dans un rocher compact, ombragé de verdoyants mimosas, le Niger, roulant des eaux profondes de plus de 100 mètres[1], prend définitivement une direction très nette vers le sud-est.

De ces hauts plateaux descendent presque directement du nord au sud, par des vallées rectilignes, le Comoé, le N'Zi, les deux Bandama, la Sassandra. Tous ces cours d'eau, dont aucun n'est navigable, après avoir arrosé de fertiles campagnes, pénètrent sous les sombres ombrages de la forêt, dans laquelle s'avance, comme un coin, la savane du Baoulé, à l'angle de jonction du Bandama et du N'Zi, auprès de Thiassalé, d'où, par le bas fleuve, on peut arriver facilement à Grand-Lahou.

La forêt couvre entièrement l'ouest de la colonie depuis N'Zo jusqu'à l'embouchure du Cavally. Elle domine les falaises hautes de 50 mètres qui longent la côte, borde, ensuite, les nombreuses lagunes étalées jusqu'à la colonie anglaise de la Gold Coast, ne laissant à découvert qu'une savane d'environ 10 000 hectares au nord de la lagune de Grand-Lahou et autant au

1. E. Lenfant, *La flottille du Niger, notes rapides d'inspection fluviale*, in *Revue de Géographie*, XLVII, p. 372. Paris, 1900.

nord de celle de Grand-Bassam[1]; elle remonte en suivant le 5° de Long. O. jusqu'aux plaines de Bondoukou, aux pâturages parsemés de bouquets d'arbres. De Bondoukou, dans la direction ouest, la limite de la forêt passe un peu au sud de Mango, d'où elle se dirige vers le N'Zi[2]; elle descend la vallée de cette rivière, atteint à Singonobo la vallée du Bandama, à 30 kilomètres en amont de Tiassalé, et se redresse vers le nord-ouest jusqu'aux collines de Kokoumbo. Contournant ces collines, elle suit la rive gauche du Bandama, puis, à 25 kilomètres du confluent des deux Bandama, s'étend vers l'est, ne laissant à découvert que la région aurifère des collines de Kami, semées de cultures, de hautes herbes et de quelques bois. A partir de Bouavéré elle s'écarte peu de la rive gauche du Bandama Rouge, sauf encore un détour à l'est avant Elengué[3]; au sud de Séguéla elle sort de la vallée du Bandama et va rejoindre en biais, vers le nord-ouest, les hauteurs où le Cavally prend sa source.

Ce ne sont là que les grandes lignes de la lisière de cette immense forêt, et seulement en terre française; il faut observer que ses profondeurs sont bien peu connues et que sa limite au nord n'est point tracée nettement à cause des nombreux boisements dispersés sur le pays relativement découvert qui lui fait suite. Ceci posé, on peut conclure que la superficie de la forêt est très rapprochée de 150 000 kilomètres carrés; 60 000 à l'est et 90 000 à l'ouest, en prenant le thalweg du Bandama comme ligne séparatrice des deux parties : en un mot plus du quart de la surface de la France.

Dans une très intéressante étude sur la richesse forestière de la Côte d'Ivoire, M. le lieutenant du génie Macaire nous dépeint ainsi la forêt : « La lagune est bordée dans toute son étendue par des palétuviers, arbres qui affectionnent l'eau saumâtre et les terrains marécageux. Derrière ces palétuviers se trouvent quelques grands arbres, d'essence tendre, et des baobabs qu'on retrouve également sur le bord de la Comoé. Les environs marécageux des fleuves et de la lagune sont recouverts d'une végétation très épaisse où dominent les palmiers et les lianes de toutes sortes, formant un ensemble broussailleux dominé seulement par quelques grands arbres isolés. Au fur et à mesure que l'on pénètre à l'intérieur, les arbres deviennent plus nombreux, plus gros, et à quelques kilomètres des rivières on rencontre déjà les essences dures, acajous, palissandres et autres. Mais il faut pénétrer à une vingtaine de kilomètres des côtes ou des bords de la rivière pour trouver une partie non exploitée, renfermant des arbres de 1 m. 20 à 1 m. 30 de diamètre et d'une hauteur de 45 à 50 mètres. Ces géants sont des essences les plus

1. Pierre Mille. *La Côte d'Ivoire*, p. 4. Paris. 1900.
2. *Documents relatifs aux missions de Marcel Treich-Laplène dans la région de la Côte d'Ivoire, recueillis par M. Verdier* (de la Rochelle), in *Revue de Géographie*, XXXVII, p. 139 (1895); XXXVIII, p. 294, 296, 379 (1896). Paris.
3. J. Eysseric. *Rapport sur une mission scientifique à la Côte d'Ivoire*, in *Nouvelles Archives des missions scientifiques*, IX, p. 160 et s. Paris, 1899.

diverses : acajous, palissandres, légumineuses, fromagers. Ils habitent de préférence les plateaux d'une certaine étendue où ils forment de magnifiques futaies »[1].

D'après divers renseignements, cette description de la région du Comoé peut s'appliquer à la forêt tout entière, sauf qu'elle est encore plus sauvage et plus dense dans l'ouest. Quant à l'aspect pittoresque, il diffère suivant la

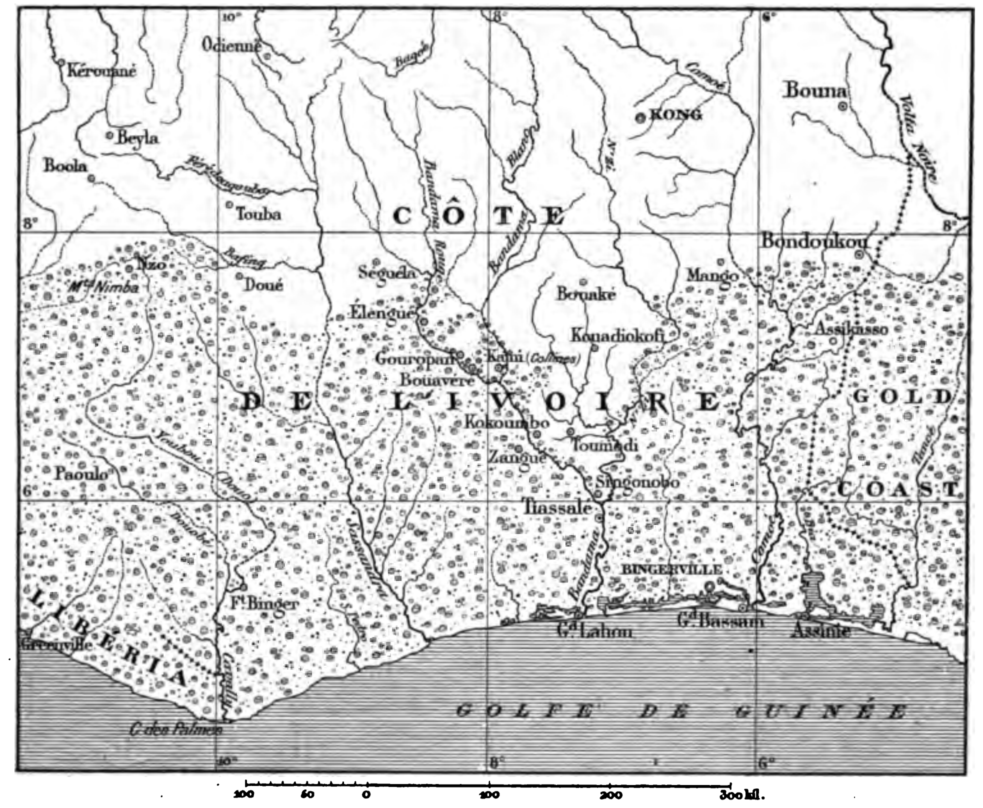


FIG. 13. — LA FORÊT TROPICALE A LA CÔTE D'IVOIRE

disposition d'esprit, l'état de santé, et même la spécialité de l'explorateur, et il ne faut attacher qu'une importance relative à certaines pages enthousiastes. M. de Götzen, désappointé de trouver triste et monotone la grande forêt équatoriale et d'être ainsi en complet désaccord avec Stanley, a écrit sur ce sujet quelques lignes bien curieuses pour expliquer sa déconvenue[2].

A ce point de vue particulier, voici l'impression produite sur M. Binger : « Il règne dans cette forêt de trente jours de marche, une sorte de demi-obscurité qui fatigue. On a soif de voir le jour, de voir de l'herbe, car ici le sol

1. Lieutenant Macaire, *La richesse forestière de la Côte d'Ivoire*, in *Revue des cultures coloniales*, VI, p. 34. Paris, 1900.
2. De Götzen, *A travers l'Afrique de l'est à l'ouest*, in *le Tour du monde*, année 1897, p. 40.

nord de celle de Grand-Bassam[1]; elle remonte en suivant le 5° de Long. O. jusqu'aux plaines de Bondoukou, aux pâturages parsemés de bouquets d'arbres. De Bondoukou, dans la direction ouest, la limite de la forêt passe un peu au sud de Mango, d'où elle se dirige vers le N'Zi[2]; elle descend la vallée de cette rivière, atteint à Singonobo la vallée du Bandama, à 30 kilomètres en amont de Tiassalé, et se redresse vers le nord-ouest jusqu'aux collines de Kokoumbo. Contournant ces collines, elle suit la rive gauche du Bandama, puis, à 25 kilomètres du confluent des deux Bandama, s'étend vers l'est, ne laissant à découvert que la région aurifère des collines de Kami, semées de cultures, de hautes herbes et de quelques bois. A partir de Bouavéré elle s'écarte peu de la rive gauche du Bandama Rouge, sauf encore un détour à l'est avant Elengué[3]; au sud de Séguéla elle sort de la vallée du Bandama et va rejoindre en biais, vers le nord-ouest, les hauteurs où le Cavally prend sa source.

Ce ne sont là que les grandes lignes de la lisière de cette immense forêt, et seulement en terre française; il faut observer que ses profondeurs sont bien peu connues et que sa limite au nord n'est point tracée nettement à cause des nombreux boisements dispersés sur le pays relativement découvert qui lui fait suite. Ceci posé, on peut conclure que la superficie de la forêt est très rapprochée de 150 000 kilomètres carrés; 60 000 à l'est et 90 000 à l'ouest, en prenant le thalweg du Bandama comme ligne séparatrice des deux parties : en un mot plus du quart de la surface de la France.

Dans une très intéressante étude sur la richesse forestière de la Côte d'Ivoire, M. le lieutenant du génie Macaire nous dépeint ainsi la forêt : « La lagune est bordée dans toute son étendue par des palétuviers, arbres qui affectionnent l'eau saumâtre et les terrains marécageux. Derrière ces palétuviers se trouvent quelques grands arbres, d'essence tendre, et des baobabs qu'on retrouve également sur le bord de la Comoé. Les environs marécageux des fleuves et de la lagune sont recouverts d'une végétation très épaisse où dominent les palmiers et les lianes de toutes sortes, formant un ensemble broussailleux dominé seulement par quelques grands arbres isolés. Au fur et à mesure que l'on pénètre à l'intérieur, les arbres deviennent plus nombreux, plus gros, et à quelques kilomètres des rivières on rencontre déjà les essences dures, acajous, palissandres et autres. Mais il faut pénétrer à une vingtaine de kilomètres des côtes ou des bords de la rivière pour trouver une partie non exploitée, renfermant des arbres de 1 m. 20 à 1 m. 30 de diamètre et d'une hauteur de 45 à 50 mètres. Ces géants sont des essences les plus

1. Pierre Mille, *La Côte d'Ivoire*, p. 4. Paris, 1900.
2. *Documents relatifs aux missions de Marcel Treich-Laplène dans la région de la Côte d'Ivoire, recueillis par M. Verdier* (de la Rochelle), in *Revue de Géographie*, XXXVII, p. 139 (1895); XXXVIII, p. 294, 296, 379 (1896). Paris.
3. J. Eysseric, *Rapport sur une mission scientifique à la Côte d'Ivoire*, in *Nouvelles Archives des missions scientifiques*, IX, p. 160 et s. Paris, 1899.

diverses : acajous, palissandres, légumineuses, fromagers. Ils habitent de préférence les plateaux d'une certaine étendue où ils forment de magnifiques futaies » [1].

D'après divers renseignements, cette description de la région du Comoé peut s'appliquer à la forêt tout entière, sauf qu'elle est encore plus sauvage et plus dense dans l'ouest. Quant à l'aspect pittoresque, il diffère suivant la

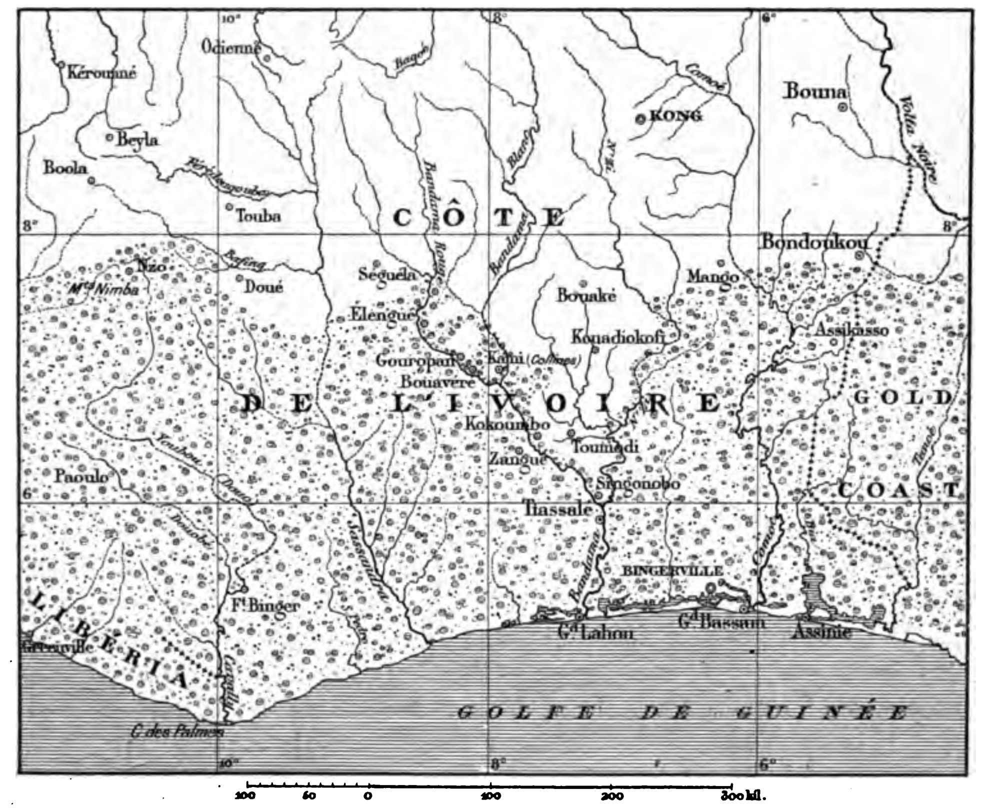


FIG. 13. — LA FORÊT TROPICALE A LA CÔTE D'IVOIRE

disposition d'esprit, l'état de santé, et même la spécialité de l'explorateur, et il ne faut attacher qu'une importance relative à certaines pages enthousiastes. M. de Götzen, désappointé de trouver triste et monotone la grande forêt équatoriale et d'être ainsi en complet désaccord avec Stanley, a écrit sur ce sujet quelques lignes bien curieuses pour expliquer sa déconvenue [2].

A ce point de vue particulier, voici l'impression produite sur M. Binger : « Il règne dans cette forêt de trente jours de marche, une sorte de demi-obscurité qui fatigue. On a soif de voir le jour, de voir de l'herbe, car ici le sol

1. Lieutenant Macaire, *La richesse forestière de la Côte d'Ivoire*, in *Revue des cultures coloniales*, VI, p. 34. Paris, 1900.
2. De Götzen, *A travers l'Afrique de l'est à l'ouest*, in *le Tour du monde*, année 1897, p. 40.

n'est tapissé que de jeunes pousses et d'un fouillis d'ananas. Pas de fougères, pas de fleurs, rien qui réconforte, rien qui parle à l'âme. La monotonie est terrible. Ni le vent, ni le soleil ne pénètrent dans cette immensité. A 100 mètres d'un village on est isolé du monde. C'est à peine si on aperçoit les oiseaux. Ils vivent sur les cimes, goûtant à la fois le soleil et l'ombre; leur babil n'arrive pas au sentier étouffé par le bruit des coups de sabre des indigènes qui frayent le chemin en coupant des lianes et des arbres [1] ».

Un résident de France à Grand-Bassam a trouvé le paysage plus riant et la forêt plus agréable à voir : « Le sol est d'une richesse extraordinaire. La végétation y est luxuriante et les massifs boisés qui le couvrent sont d'une opulence admirable, où le bananier vient semer sa note d'un vert plus doux, plus délicat, sur le vert sombre des élaïs et des innombrables essences, parmi lesquelles l'acacia flamboyant fait étinceler sa fleur de rubis. Les palmiers dressent partout leurs tiges droites et souples, sous leur magnifique chevelure toujours mouvementée; l'arbre à kola, le safo, le baobab énorme, le mancenillier et tant d'autres s'y mêlent les uns aux autres dans un enchevêtrement de lianes aux multiples couleurs et forment un amas de végétation d'une incroyable profondeur [2] ».

Dans la partie ouest, qu'habitent les Guérés, les Ouobés, les Los, les Gouros, les diverses peuplades disséminées dans la forêt ne s'éloignent que très peu de leur territoire particulier et ont entre elles peu de communications; le langage varie de tribu à tribu, et elles cherchent plutôt à s'éviter, se regardant généralement comme ennemies les unes des autres, au point qu'elles cachent leur village dans un fourré et leurs cultures dans un autre plus épais pour parer aux agressions possibles. Le manioc, la banane, les patates, les ignames, les haricots, forment le fond de ces cultures et aussi celui de la nourriture, avec quelques menus gibiers pris au piège, du poisson, et divers fruits, le tout arrosé de vin de palme.

Les cases sont assez bien construites : des charpentes maintenues par des lianes et des murs de torchis soutiennent une toiture en paille; quelques nattes et des ustensiles de ménage sont tout le mobilier. Les enfants vont nus; les adultes se passent un léger tissu entre les jambes et le maintiennent avec une liane en guise de ceinture; ils portent en outre un pagne plus ou moins large dans lequel ils se drapent ou qu'ils roulent sur les hanches; ils sont fétichistes, et certainement cannibales en plusieurs endroits. Malgré l'infériorité de leur armement, ils sont courageux et ont disputé vaillamment l'entrée de leurs forêts à Samory, qu'ils nous ont aidé à traquer. Les sentiers sont peu praticables; la plupart ne sont qu'un étroit et bas couloir, à peine débrous-

1. Binger, *Du Niger au golfe de Guinée*, p. 251. Paris, 1891.
2. A. Verdier, *Trente-cinq années de lutte aux colonies* (*Côte occidentale d'Afrique*), in *Revue de Géographie*, XXXIX, p. 383. Paris, 18°6.

saillé, par lequel les noirs se glissent courbés en deux et cependant fort vite [1].

Aussi la circulation est-elle très difficile et les voyages lents et pénibles, d'autant plus que toutes ces tribus s'efforcent de défendre leur indépendance en interdisant le passage aux blancs par tous les moyens possibles ; ils ont pu barrer la route à de vaillants voyageurs, et bien longue est déjà la liste de ceux qui sont tombés prématurément sous leurs coups. Si la mission de MM. Hostains et d'Ollone a pu passer quand même, ce fut grâce à la supériorité de ses armes perfectionnées et surtout à l'extraordinaire énergie de ses chefs ; mais le chemin s'est refermé derrière elle.

Dans la partie est, au contraire, peuplée de tribus moins farouches, la pénétration est plus facile; de nombreux traitants, Dioulas et Apolloniens, y trafiquent; pour des fusils, de la quincaillerie, du sel, des tissus, du gin, ils reçoivent de la poudre d'or, des défenses d'éléphants, de l'huile et des amandes de palme, des noix de kola, du caoutchouc, des bois d'ébénisterie. Tous ces produits sont exportés par les comptoirs de la côte ; quand le chemin de fer en construction sera terminé et mettra le Soudan en relation directe et facile avec le littoral, le commerce augmentera dans des proportions considérables et l'exploitation de la forêt pourra se faire sur une très grande échelle. Il a été établi que par des coupes bien réglées, produisant annuellement 300 000 mètres cubes de bois pendant cent ans, l'aspect du pays ne serait en rien modifié [2].

Gabon-Congo. — La colonie française du Congo, d'une superficie trois fois plus grande que celle de la France, comprend deux régions bien différentes :

1° Une région maritime occupant tout le versant occidental du grand plateau africain, depuis le 2° de Lat. N. jusqu'au 5° de Lat. S., sur une longueur de côtes d'environ 800 kilomètres ;

2° Une région intérieure formée de la partie méridionale de la dépression du Tchad et de la partie du bassin du Congo sur la rive droite du M'Bomou, de l'Oubangui et du Congo.

La région intérieure est ainsi partagée par des plateaux peu élevés, couverts, le plus souvent, de hautes herbes et parsemés d'arbres et de boisements. Cette ligne de partage des eaux descend des montagnes du Cameroun par les hauts plateaux (1 200 m.), sur lesquels la Bénoué prend sa source, atteint, vers le 9° de Lat. N., le nœud orographique entre les bassins du Tchad, du Nil et du Congo, et, va se perdre dans les marécages de Ndorouma (740 m.), dont sort le M'Bomou.

Le Chari est le plus important collecteur des eaux du bassin du Tchad; cette rivière et ses affluents, dont les rives sont presque toujours accompagnées

1. André Mévil, *Samory*, p. 234. Paris, 1899.
2. Capitaine Houdaille, *Étude sur les propriétés et l'exploitation des bois de la Côte d'Ivoire*, in *Revue des cultures coloniales*, VI, p. 136. Paris, 1900.

d'une bordure d'arbres, parcourent d'immenses savanes désertes avant d'arroser les terres plus peuplées du Baguirmi et du Ouadaï. Le Logone, qui coule à l'ouest, traverse un vaste pays de plaines et de marais et se dirige vers le Tchad par des terrains sableux où tous les petits cours d'eau sont à sec dès la fin de la saison des pluies.

Aujourd'hui que l'influence française se trouve définitivement établie dans cette région, où l'œuvre militaire est terminée depuis les dernières luttes avec Rabah et ses lieutenants, notre connaissance de ces contrées, qui est à l'heure actuelle encore bien vague, va s'augmenter sérieusement.

Le versant opposé est drainé jusqu'à l'Equateur par l'Oubangui, longue artère de plus de 2 500 kilomètres. La partie supérieure de cette rivière, sous le nom de M'Bomou, reçoit tous les cours d'eau qui descendent de la crête de faible relief formant la séparation avec le bassin du Nil. La végétation n'est puissante que sur le bord des rivières où elle s'étend en larges galeries d'arbres enlacés de lianes et d'épais fourrés; partout ailleurs c'est la brousse ou la savane [1]. Le M'Bomou se réunit à l'Ouellé au milieu d'une plaine marécageuse où se trouve le poste des Abiras qu'entourent à perte de vue de hautes herbes, sans un seul arbre pour distraire le regard [2]; à ce confluent la rivière prend le nom d'Oubangui, et poursuit son cours en pays plat, entre des berges monotones, boisées de bandes d'arbres, à travers les branches desquels on aperçoit de grandes plaines herbeuses [3]. Après le poste de fort de Possel commence une série de rapides et de chutes jusqu'à Bangui; là, l'Oubangui pénètre dans la forêt équatoriale; il devient une large nappe d'eau couverte d'îles et bordée d'impénétrables forêts, et, à Liranga, se joint au Congo au milieu d'un dédale de bras et de canaux dans lesquels l'eau coule alternativement d'un sens ou de l'autre, suivant la hauteur des cours d'eau qu'ils unissent.

Le Congo est large à cet endroit d'environ 6 kilomètres. Après avoir reçu la Sangha, rivière de plus de 1 600 kilomètres, qui lui apporte un tribut de plus de 3 000 mètres cubes à la seconde, il s'étale et atteint une largeur de 18 kilomètres. Le fleuve, si vaste qu'on ne peut d'une rive distinguer l'autre, est couvert d'innombrables îles basses et boisées. A la hauteur du poste des Galoas, situé à l'embouchure de la N'Kéni, il se resserre et n'a plus que 2 à 3 kilomètres de large, quand il reçoit la Léfini ; sur les rives, les forêts intenses alternent maintenant avec des plaines herbeuses et les sommets des collines semblent de vastes clairières ; il entre, enfin, dans le Stanley-Pool, bordé de plateaux mamelonnés, couverts de savanes coupées de ravins boisés et de

1. Bonnel de Mézières, in *Revue de Géographie*, XLVIII, p. 148. Paris, 1901.
2. *Sur le Haut Oubangui, La mission Decazes*, in *le Tour du Monde* (à Travers le Monde, p. 505, année 1895.
3. J. Dybowski, *La route du Tchad*, p. 208. Paris, 1893.

bouquets de palmiers, et passe au pied d'un escarpement, au sommet duquel est située Brazzaville, sur un plateau dénudé[1]. Sitôt après le fleuve précipite dans le déversoir qu'il s'est creusé sur le rebord du plateau l'énorme masse de ses eaux qui tourbillonne à travers les rochers et les gouffres des cataractes jusqu'à Manyanga, limite des possessions françaises, à 600 kilomètres environ du confluent de l'Oubangui.

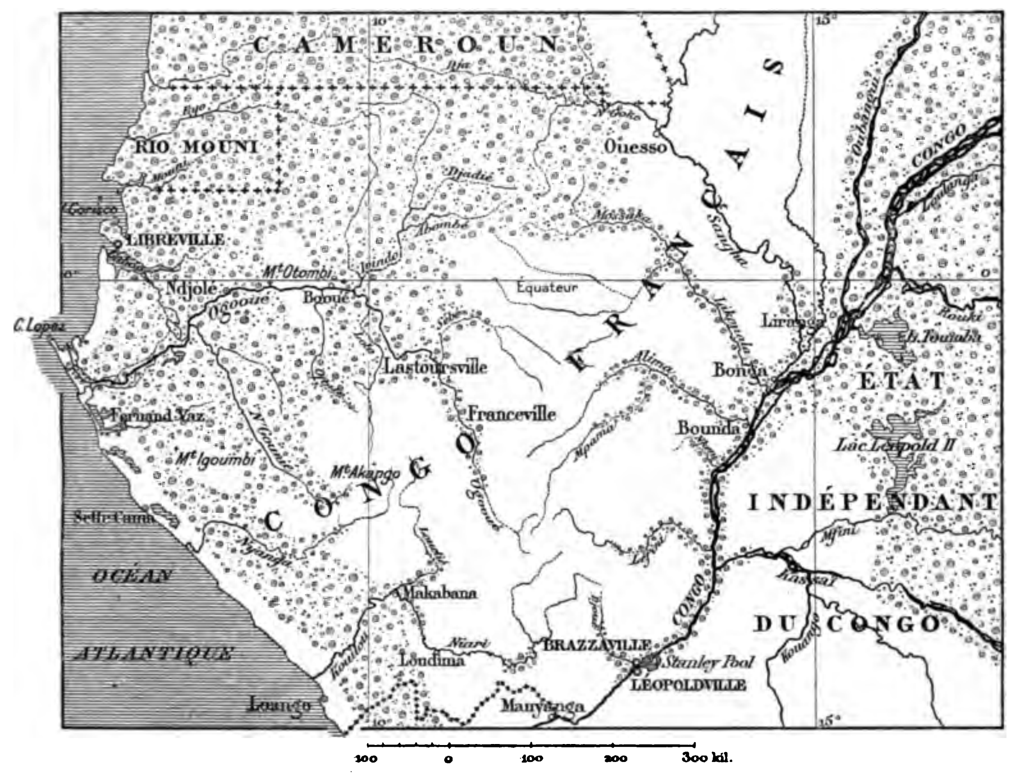


FIG. 14. — LA FORÊT ÉQUATORIALE AU CONGO.

De Bangui jusqu'au delà de Bonga, la forêt équatoriale borde la rive droite de l'Oubangui et du Congo, sur une épaisseur variant de quelques kilomètres à une centaine, puis commence la savane.

Cette savane, à cause de la proximité de l'océan et de sa situation sous l'Équateur, est assez humide ; la végétation est puissante dans les vallées et sur les rives des cours d'eau ; elle s'étend même en belles forêts aux endroits où le défaut de relief a déterminé la formation de marécages. Partout ailleurs le boisement est réduit à des arbres de 5 ou 6 mètres, aux sommets arrondis, émergeant des hautes herbes, dont les tiges dures et raides et les feuilles en longs rubans entrelacés envahissent les collines jusqu'à la bande des hauts plateaux qui forment la limite de la région maritime.

1. J. Dybowski, in *loc. cit.*, p. 68.

Ces plateaux, de 700 à 800 mètres d'altitude, sont formés de vastes plaines caillouteuses sur lesquelles les broussailles, clairsemées et rabougries par la chaleur, végètent péniblement dans un sol de sable quartzeux, produit par la désagrégation de la surface des roches, mises à découvert par l'érosion des plates-formes grèseuses qui recouvraient à l'origine ce versant du continent africain. L'Ogooué et ses affluents, ainsi que le Kouilou-Niari, ont rongé tout ce rebord en coulant, de gradins en gradins, le long des bandes rocheuses du granite, qu'ils franchissent en rapides et en chutes, creusant les fissures et agrandissant les crevasses, si bien qu'ils ont dégagé et isolé des massifs qui s'allongent suivant la direction de la côte, en une chaîne de hauteurs à laquelle on a donné le nom de monts de Cristal, dont la hauteur moyenne ne dépasse pas 600 mètres; des rameaux secondaires s'en détachent et se dressent au bord de la mer en promontoires escarpés, tels que les monts de Bata (850 m.), de la Mitre (1 200 m.) au nord de l'Ogooué, ou bien dominent la plaine alluvionnaire au sud de ce fleuve comme l'Igoumbi-Andèle (1 060 m.).

Les vents du nord-ouest et du sud-ouest qui soufflent le plus souvent, arrivent de l'océan saturés de vapeurs humides qui se condensent et se précipitent en pluies diluviennes sur toutes ces pentes, et y font se développer des forêts immenses et profondes où la végétation est d'une richesse et d'une densité inouies. Au nord, la forêt dense couvre entièrement la ligne frontière, depuis les hautes falaises du littoral, que ses arbres couronnent d'une épaisse verdure[1], jusque sur le plateau boisé parsemé de marécages qui sépare la Shanga de la Mossaka au sud de Ouesso[2]. Après ce plateau, en suivant une direction générale nord-est-sud-ouest, elle s'étend sur les pentes des vallées de l'Iboumbi, de l'Ogooué, de l'Ofoué, de la N'Gounié, ne s'arrêtant qu'à l'altitude de 300 mètres environ et accompagnant beaucoup plus haut les rives des cours d'eau qui descendent des plateaux à travers de belles prairies[3]. Sur les bords du Fernand-Vaz la forêt du nord se soude à celle du Mayombe, allongée du nord au sud sur une profondeur de 150 à 200 kilomètres, en arrière de la bande d'alluvions plate, marécageuse et semée de lagunes, qui longe la côte du cap Lopez à Loango. Il y a dans la forêt quelques clairières, mais on ne voit à signaler comme important espace découvert que la partie de l'Ogooué, en aval de Booué, comprenant le mont Otoumbi et une quarantaine de kilomètres du cours inférieur de l'Oufoué[4]; la lisière est presque partout tellement broussailleuse, en particulier sur les bords du Gabon, qu'elle est souvent absolument impraticable sur plusieurs kilomètres d'épaisseur, après quoi elle devient en quelque sorte plus régulière et d'un aspect moins rebutant.

1. Marcel Guillemot, *Notice sur le Congo français*, p. 42. Paris, 1900.
2. *La Mission Fourneau-Fondere*, in *Revue de Géographie*, XLVI, p. 37. Paris, 1900.
3. Marcel Guillemot, *loc. cit.*, p. 43.
4. *Un affluent de l'Ogooué : l'Ofoué*, in *Revue de Géographie*, XLVI, p. 205. Paris, 1900.

Il est bien difficile d'évaluer la superficie de cette vaste forêt, dont on ne connaît pour ainsi dire pas la topographie, mais, autant qu'on en peut juger avec les données actuelles, la surface de la forêt ininterrompue ne doit pas dépasser 150 000 kilomètres carrés. Cette immense étendue de 15 millions d'hectares est mal connue et fort peu exploitée ; les expéditions qui se sont succédé depuis 1872 avaient pour but principal d'étendre la domination française le plus près possible du Nil et du Tchad, et notre zone d'influence vient à peine d'être délimitée. Les importantes concessions territoriales, faites récemment à de grandes compagnies et à des particuliers pour la mise en valeur de la colonie, vont obliger à de nombreuses explorations et missions d'étude par lesquelles on obtiendra, dans quelques années, une connaissance plus approfondie de la topographie et des productions naturelles de notre possession, tandis que nous n'avons aujourd'hui de renseignements détaillés que pour le littoral, quelques rivières, et un petit nombre d'itinéraires habituellement suivis; et encore, au lieu d'être largement mis à la disposition de tout le monde, ces renseignements sont enfouis dans les archives ministérielles et c'est bien difficilement qu'on peut en obtenir communication.

Les forêts du Gabon, par leur végétation puissante et le fouillis de lianes qui, s'entrelaçant dans les branches, grimpent jusqu'au sommet des plus hauts arbres, dont les tiges s'étalent en deux ou trois étages superposés et sous lesquels parviennent cependant à vivre beaucoup d'espèces de taille inférieure, sont absolument comparables à la grande forêt équatoriale. Voici l'impression ressentie par M. Dybowski à son entrée dans la forêt de Mayombe : « Le sol, recouvert d'un peuplement exceptionnellement intense, est accidenté; il se creuse à tous moments en des ravins aux flancs rocheux, où s'accrochent les racines des arbres. Celles-ci courent sur le sol, contournées, tourmentées, prenant l'aspect d'immenses serpents; l'humidité qui règne là à l'état constant leur permet de vivre ainsi d'une façon aérienne; des arbres nombreux, d'espèces diverses, laissent pendre de leurs branches des racines formant de véritables colonnes, qui atteignent bientôt la terre et s'y fixent solidement. Certains de ces arbres ont un tronc immense, s'élançant tout droit vers le ciel et portant là-haut, au-dessus de la feuillée intense du sous-bois, une ramure puissante qui s'étale librement au grand air. L'aspect de cette série de troncs robustes, majestueux, revêt un caractère d'étonnante grandeur; et c'est de toutes parts un emmêlement de branches, de lianes qui les embrassent étroitement et s'élancent, d'arbre en arbre, en des méandres élégants et bizarres. On est surpris de voir combien cette grande forêt est muette. C'est à peine si on entend le chant de quelques petits oiseaux pendant le jour. Ce n'est que lorsque la nuit se fait qu'alors des bruits retentissent de toutes parts[1] ».

1. J. Dybowski, in *loc. cit.*, p. 32.

Les gorges de ces barres calcaires s'expliquent comme les gorges précédemment examinées; pour les gorges de l'Aar, c'est-à-dire pour les gorges creusées dans le Kirchet, l'explication est plus difficile, parce qu'elle doit être plus compliquée : on ne compte pas seulement *une* gorge, mais 4 ou 5 autres aujourd'hui délaissées et plus ou moins abondamment comblées par des dépôts morainiques : M. Lugeon les explique par des phénomènes d'épigénie plusieurs fois répétés : « Ce mécanisme a dû se renouveler autant de fois qu'il y a de gorges comblées » (p. 33). Nous admettons volontiers cette explication; mais ce serait, nous semble-t-il, la simplifier et la rendre plus vraisemblable que d'admettre que deux ou plusieurs de ces gorges ou portions de gorges ont pu être creusées par les eaux *en même temps*, correspondant ainsi à un même stade de recul du glacier de l'Aar. De la masse glaciaire accumulée en amont, dans le Hasli, plusieurs torrents, divisés à la rencontre de l'énorme barre calcaire du Kirchet, ont travaillé *en même temps* chacun de leur côté, élaborant des gorges encaissées; et ces gorges ou portions de gorges se sont trouvées à différents degrés d'avancement et d'approfondissement, lorsqu'à la suite d'une nouvelle phase de progression du glacier de nouveaux torrents glaciaires ont dû s'ouvrir un ou plusieurs défilés nouveaux à travers la masse compacte : en fin de compte, l'Aar actuelle, réduite à un cours unique et partant plus vigoureusement constituée, a dû faire élection d'un seul de ces sillons, la gorge présente. JEAN BRUNHES.

ASIE

La distribution géographique des Mammifères en Palestine et en Syrie [1]. — Le professeur Nehring décrit la faune mammalogique de ces pays; elle n'est bien connue que depuis assez peu de temps, grâce surtout à Tristram qui a fait en Palestine et en Syrie quatre explorations de 1858 à 1881. Cette faune est remarquable en ce que les Mammifères du nord de la Palestine diffèrent entièrement de ceux du sud. La Palestine septentrionale répond à la région paléarctique, la Palestine du sud (particulièrement les alentours de la mer Morte) presque entièrement à la région éthiopienne où il faut placer aussi la presqu'île du Sinaï, l'Égypte et la Nubie; quelques espèces montrent des rapports avec celles de l'Arabie, de la Mésopotamie et des Indes. La limite entre les représentants de la région paléarctique et ceux de la région éthiopienne est une ligne qui court du bord sud du Carmel à l'extrémité sud du lac de Tibériade; toutefois beaucoup d'espèces paléarctiques ne dépassent pas le Liban et l'Hermon.

Les représentants de la faune paléarctique sont le chevreuil, le daim, les Rongeurs des genres hamster, loir, écureuil, spermophile, gerbille, le genre campagnol qui rencontre en Palestine sa limite méridionale. On trouve comme Carnassiers le putois, l'hermine, la fouine, le blaireau, enfin le lynx des marais (*Felis chaus*) dont la forme typique habite les bords de la Caspienne, et une espèce d'ours (*Ursus syriacus*) qui atteint en Palestine sa limite sud.

1. A. Nehring, *Die geographische Verbreitung der Säugethiere in Palestina und Syrien*, in *Globus*. Braunschweig. 29 mai 1902, p. 309-314, avec une carte.

Les représentants de la faune éthiopienne sont, parmi les Rongeurs, les rats épineux (*Acomys*), des gerboises du genre *Dipus*, des muridés du genre africain *Psammomys* et le porc-épic. Parmi les Ongulés se trouve d'abord le daman ou *Hyrax* (c'est le Saphan de la Bible), curieux animal commun dans les parties rocheuses de l'Afrique et qui à la forme extérieure de la marmotte joint divers traits de l'organisation du rhinocéros. La gazelle et d'autres antilopes comme le bubale et l'addax se rencontrent en Palestine, de même qu'une chèvre sauvage (*Capra beden*) alliée à des espèces nubiennes et abyssines. Les Carnassiers sont le chat ganté (*Felis maniculata*) de la Nubie et de l'Égypte, le lynx caracal, la panthère, qui est le Nimr de la Bible; le lion a disparu de Palestine vers l'époque des Croisades. Le renard du Nil (*Vulpes niloticus*) représente encore en Palestine la faune égyptienne.

On trouve en Palestine comme Insectivores des musaraignes, des hérissons, mais il semble ne pas y avoir de taupes. Les rats-taupes (*Spalax*) constituent en Palestine comme un avant-poste de la faune paléarctique, des steppes. Certaines espèces qui peuvent être regardées comme africaines; la mangouste ichneumon (*Herpestes ichneumon*) et la genette (*Genetta vulgaris*) existent en Palestine; la seconde est très rare, et, d'après Tristram, ne se montre nulle part ailleurs en Asie. Ces deux espèces sont des avant-postes de la faune nord-africaine.

Le sanglier existe presque partout en Palestine, non seulement dans les bois, mais même dans les déserts, où il se nourrit des racines de plantes des steppes.

Les représentants de la faune indo-mésopotamienne sont les Rongeurs du genre *Nesokia* qui jouent un rôle important dans les Indes. Le chacal est représenté, d'après Nehring, par deux variétés, l'une à petites oreilles, très voisine du chacal indien, l'autre à grandes oreilles, alliée au chacal égyptien; le chacal est le Schu'al de la Bible. Le loup, le Dieb biblique, beaucoup plus petit que celui d'Europe, paraît très voisin du loup indien (*Canis pallipes*). L'hyène (*Hyæna striata*), commune en Palestine, semble avoir plus de rapports avec la forme asiatique de cette espèce, qu'avec la forme africaine. Les chauves-souris, très nombreuses en Syrie et en Palestine, semblent être venues les unes du nord, les autres du sud ou de l'est.

En résumé, la Palestine du nord et la Syrie appartiennent à la région paléarctique, la Palestine du sud à la région éthiopienne et ces deux territoires ont reçu des émigrants de l'est (région indo-mésopotamienne). La Palestine centrale est un domaine de transition et de mélange pour certaines espèces. Il n'y a pas au monde de pays aussi peu étendu et présentant une faune mammologique aussi variée que celle de la Palestine. Il est à désirer qu'on explore ce pays au point de vue de la faune quaternaire et préhistorique, à la fois pour la comparaison avec la faune actuelle et pour résoudre la question controversée de changements climatologiques en Palestine — depuis la période quaternaire. Le cerf élaphe a existé autrefois dans le nord de la Palestine. Tristram a indiqué comme ayant atteint la région du Liban pendant la période glaciaire, le daim, l'élan, l'aurochs, le bison, mais la présence de ces animaux en Palestine durant la période quaternaire est très discutable.

F. Priem.

La température en Transbaïkalie. — M. Paul Labbé nous adresse d'Irkoutsk le tableau ci-joint accompagné de la note suivante :

LATITUDE	HAUTEUR	NOMS DES LIEUX	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE		MOYENNE DE L'ANNÉE
50°22'	Mètres. 771	Troitskosavsk. . .	−25,1	−20,2	− 8,7	+ 2	+ 9,8	+16,7	+18,7	+16,2	+ 8,8	+0,1	−10,5	−16,2		−0,8
51°6'	570	Selenguinsk . . .	−26,0	−22,1	− 10	+ 3	+10,5	+17,8	+21,7	+19,1	+11,1	+1,3	−11,8	−22,3		−0,6
51°49'	521	Verkhnéoudwsk. .	−27,8	−22,4	−11,2	−0,1	+ 8,6	+16,2	+19,1	+16,6	+ 8,4	−1,4	−12,7	−20,9		−2,3
51°17'	760	Petrouski Zavod. .	−28,1	−22,6	−13,5	−2,2	+ 6,2	+13,2	+16,1	+12,7	+ 5,7	−3,5	−15,4	−23		−4,6
52°1'	708	Tchita	−27,4	−22,2	− 11	+0,3	+ 7,9	+15,5	+18,6	+15,4	+ 7,7	−0,3	−14,1	−23,2		−2,7
51°19'	657	Nertchwski-Zavod.	−29,5	−24	−12,8	−0,5	+ 8,1	+15,4	+18,5	+15,6	+ 8,6	−1,6	−15,7	−26,0		−3,7

« On voit, par ce tableau, que la Transbaïkalie, dont la température moyenne de l'année serait de — 2°,7, est beaucoup plus froide que les provinces sibériennes situées sous la même latitude, néanmoins les céréales y réussissent parfaitement, elles arrivent à complète maturité, bien que le sol y soit éternellement gelé. Si l'on compare la température de la Transbaïkalie à celle de la Russie d'Europe, sous la même latitude, on comprendra combien sont durs les hivers dans les bassins de la Sélenga et de la Chilka. La ville de Koursk, en Russie, est située sous le 51° 29' et sa température moyenne annuelle est + 6°,9; celle d'Ouralsk (51° 12') est + 4°,8 ; celle de Varsovie (52° 13') + 7,2. Ces trois exemples sont significatifs.

« Malgré le froid, il est rare qu'on puisse établir le traînage pendant les hivers de Transbaïkalie; il n'y tombe presque jamais de neige (7 millim., au plus, pour toute la durée de l'hiver). D'intéressantes observations météorologiques ont été faites dans la vallée du Khilok, dans le gros village de Bitchoura, qu'habitent des raskolniks, appelés les « Séméiski ». Ces observations sont dues au Dr Kirilov, qui depuis aujourd'hui s'est consacré à l'ethnographie du bassin du fleuve Amour et de l'île de Sakhaline. »

PAUL LABBÉ.

Les chemins de fer de l'Indo-Chine. — Un de nos collaborateurs d'Indo-Chine adresse au Secrétaire de la Rédaction l'intéressante note suivante :

« Le réseau de voies ferrées projetées en Indo-Chine, comporte, en Cochinchine et dans le sud de l'Annam, une ligne de Saïgon à Qui-Nhon (Annam). Primitivement elle devait être établie le long de la côte; ultérieurement ce tracé fut modifié et remplacé par un second, passant dans l'intérieur des terres par Djiring et le plateau de Lang-Bian. Les études faites récemment sur le terrain ont conduit à l'abandon de ce deuxième projet en raison des difficultés insurmontables que présente le pays et des dépenses colossales qu'aurait entraînées ce tracé. — La montée sur le plateau de Lang-Bian aurait nécessité l'exécution de travaux d'art qui auraient coûté pas moins de 40 millions et la descente sur la côte eut été impossible en raison de l'existence d'une falaise haute de 700 mètres. On est donc revenu au projet primitif.

« La section Saïgon-Tam-Linh est en voie d'exécution. A partir de Tam-Linh, la reconnaissance du terrain le long de la côte a été poussée très activement par les brigades militaires, et, en mai 1902, un avant-projet de la section Tam-Linh-Phan-Rang a été présenté. Actuellement on pousse les reconnaissances dans la région située plus au nord, vers Nha-Trang et Qui-Nhon. Entre ces deux localités se présente un gros obstacle formé par le relief montagneux qui se termine au cap Varella. Les missions militaires étudient ce massif afin de découvrir le moyen d'y établir la ligne projetée.

« Le plateau de Lang-Bian sera desservi par un embranchement de Phan-Rang à Da-Lat. Cette ligne aura des rampes de 60 millimètres ; pour les gravir on emploiera la traction électrique. La force motrice sera fournie par une chute d'eau artificielle que l'on créera en détournant vers la mer un affluent du Donaï.

« Au sud-ouest de Saïgon le prolongement de la ligne de Mytho sur Vinh-Long et Cantho est en cours d'étude. La pénétration dans le Cambodge en est à la période de reconnaissances.

« En Annam les travaux sont commencées depuis sept mois sur la ligne Tourane-Hué.

« Au Tonkin la réfection de la ligne Hanoï-Lang-son est terminée depuis cinq mois. Les 150 kilomètres qui séparent ces deux points sont parcourus en sept heures.

« La ligne Hanoï-Haïphong est, probablement à l'heure actuelle, livrée à l'exploitation, mais avec transbordement pour traverser le Laï-Vo, près d'Haï-Duong. Depuis un an on travaille à assécher une pile de ce pont noyée en pleine construction par l'explosion d'un caisson d'air comprimé.

« La ligne Hanoï-Nam-Dinh sera livrée vers le mois de novembre. Son prolongement sur Nim-Binh et Than-Hoa suivra à bref délai. Les travaux sont poursuivis jusqu'à Vinh. Une mission militaire étudie une ligne reliant cette dernière localité à Luang-Prabang.

« La voie de pénétration vers le Yun-nan est activement poussée. La section Hanoï-Vietri est prête à recevoir la superstructure; elle sera achevée en mars 1903. Entre Vietri et Lao-Kay, partout les chantiers sont en activité. Dans le Yun-nan,

les reconnaissances et l'exécution des travaux préparatoires sont poussées rapidement. »

Du Yang-tseu-kiang à la mer de Chine. Voyage de M. W. M. Barclay Parsons [1]. — Situé à égale distance des deux têtes du delta formé par le fleuve de l'Ouest (le Si-kiang) et le fleuve du Nord (le Pei-ho ou le Pei-kiang), Canton communique par des routes très fréquentées avec les ports de la principale artère fluviale de la Chine, le fleuve Bleu.

Les routes qui font communiquer Canton avec le centre et le nord de la Chine sont au nombre de trois. La plus orientale de ces voies de commerce remonte le Pei-kiang, traverse le Nan-Ling par le col de Mé-Ling, descend le Han-kiang et aboutit au fleuve Bleu près de Hou-keou. De là il est facile de descendre le Yang-tseu jusqu'à Yang-tcheou qui se trouve à la tête du canal Impérial. C'est cette route que suivit en 1793 la célèbre ambassade de lord Mac-Cartney pour aller de Péking à Canton.

Une autre route remonte également le Peï-kiang jusqu'à Chao-tcheou, puis se dirige vers le nord-ouest, traverse le Nan-Ling par le col de Tché-Ling, descend le Lei-Ho et le Liang-kiang et aboutit au Yang-tseu près de Yo-tcheou.

La troisième route, la plus occidentale des trois, remonte le Si-kiang jusqu'à Ou-tcheou, puis son affluent le Koeï-kiang et traverse le Nan-Ling par un col si bas qu'on a pu y établir un canal joignant les bassins du Si-kiang et du Siang-kiang.

C'est la route centrale, celle du Tché-Ling qui est la plus importante. La partie terrestre de cette voie est pavée sur environ 48 kilomètres (le tracé de cette partie de la route doit remonter à la plus haute antiquité); d'un bout à l'autre du chemin les maisons se suivent, ce ne sont que boutiques et auberges pour voyageurs à pied et à cheval.

Depuis 1860, date à laquelle les bateaux à vapeur commencèrent à remonter le Yang-tseu, la *route du Tché-Ling* perdit et perd de plus en plus de son importance, mais, pendant les deux ou trois milliers d'années de son existence, elle a pu être considérée comme une des plus fréquentées de la Chine. Malgré cela, il existe très peu de renseignements exacts sur cette voie importante, et le peu que nous en savions était emprunté aux sources chinoises. C'est que la province du Hou-nan traversée par la route du Tché-Ling, est remarquable par l'intolérance de ses habitants; tout comme les Tibétains, les Hou-nanais s'opposent de toute leur force à la pénétration étrangère de leur territoire et Tch'ang-cha, la capitale de la province, tout comme Lhassa, n'a jamais été souillée par la présence d'un « diable d'étranger ». En vain les missionnaires tentèrent de s'établir dans le Hou-nan; ils ne purent fonder qu'une mission dans le nord-ouest où les habitants sont plus traitables, et une autre à Heng-tcheou, dans le sud de la province.

Les renseignements géographiques et cartographiques que nous possédons sur cette importante région sont tous de source chinoise; est-ce nécessaire d'ajouter qu'ils sont incomplets et très inexacts. Aucun levé n'a jamais été fait avant celui de M. Barclay Parsons. Plusieurs Européens suivirent pourtant la route du Tché-Ling :

1. *The Geographical Journal*, 1902, juin, p. 711-735.

Jackson en 1861 alla de Canton au Yang-tseu; il fut suivi par un géologue américain Raphaël Pumpelly qui avait voulu explorer la vallée du Siang-kiang, mais qui fut forcé de retourner sur ses pas à l'approche de Tch 'ang-cha. En 1869, la Chambre de commerce de Chang-Haï chargea le célèbre géologue allemand le baron de Richthofen d'explorer la province du Hou-nan au point de vue de ses ressources houillères. Richthofen partit de Canton, traversa le Tché-Ling, descendit le Siang-kiang jusqu'au fleuve Bleu, mais comme à Pumpelly il lui fut interdit de débarquer et de visiter les abords de la partie fluviale de la route. En 1878, G.-J. Morrison, ingénieur anglais, partit de Han-k'eou pour parcourir le Hou-nan à pied. A la frontière de la province, il fut embarqué sur une jonque par les autorités et envoyé directement à Canton. Les conditions dans lesquelles tous ces voyages avaient été effectués étaient telles que les renseignements recueillis devaient nécessairement être approximatifs et incomplets.

Le voyage de M. Barclay Parsons a été exécuté dans des conditions tout autres. Lui et son escorte européenne ont reçu la permission de voyager par terre; il a même été reçu en audience par le gouverneur de la province du Hou-nan, résidant à Tch 'ang-cha, ville prohibée aux étrangers. Géologue, il a pu étudier la contrée au point de vue de ses richesses minérales, et tout spécialement du charbon qui paraît être très abondant dans le Hou-nan.

L'explorateur partit de Han-k'eou à la fin de 1898, dans le but de faire un levé instrumental de la route du Tché-Ling, où il est question de construire une voie ferrée. Les levés exécutés ont une longueur de 1 195 kilomètres; les reconnaissances s'étendent en outre sur 644 kilomètres. De toute cette distance levée ou reconnue, 805 kilomètres traversent une contrée où nul étranger n'avait jamais mis le pied. Aucun autre levé exécuté sur le territoire du Céleste Empire n'a jamais atteint cette longueur. Les distances étaient déterminées au moyen d'un tachéomètre muni d'un cercle vertical, et d'une boussole; à chaque observation on lisait la distance et l'altitude relative, ainsi que la déclinaison magnétique. Les levés ont eu pour point de départ Han-k'eou dont on connait la longitude et la latitude et pour point d'arrivée Canton. L'erreur finale n'est que d'environ 800 mètres, ou de 1 à 1 500, ce qui n'aurait certes pas pu être obtenu à l'aide d'un chaînage.

L'itinéraire de M. Barclay Parsons passe par trois provinces chinoises, le Hou-Pei, le Hou-nan et le Kouang-Tong. La première et la troisième de ces provinces sont relativement bien connues et l'explorateur n'en parle presque pas dans son récit. Par contre l'auteur consacre la plus grande partie de son article à la description du Hou-nan. Il estime la superficie de cette province à 195 000 kilomètres carrés (M. Supan, dans le dernier *Bevölkerung der Erde*, donne 200 500 kilomètres carrés; d'après notre propre calcul fait avec le planimètre Amsler, la superficie de cette province est de 178 100 kilomètres carrés). M. Barclay Parsons croit que toutes les évaluations de population faites en Chine sont toujours très exagérées; d'après lui le Hou-nan ne contient que 10 à 11 millions d'habitants (M. Supan évalue cette population à 11 867 000 hab.).

La province du Hou-nan est située dans les bassins de deux cours d'eau importants, tous deux affluents du Yang-tseu. Ce sont le Siang-kiang et le Yuen-kiang,

qui se jettent dans un lac temporaire, le Toung-ting, tantôt large et profond. tantôt presque à sec. Pendant l'hiver le Siang et le Yuen ont, à leurs embouchures, de 700 à 800 mètres de largeur et de 1 m. 50 à 1 m. 80 de profondeur. Pendant l'été ces deux fleuves débordent de leurs lits et forment un immense lac qui a jusqu'à 100 kilomètres de largeur et plus de 120 de longueur.

A l'exception de cette plaine alluviale se transformant périodiquement en nappe d'eau. tout le reste de la province du Hou-nan porte un caractère montagneux.

Le Siang-kiang et le plus important de ses affluents le Lei ho sont navigables entre Yung-Hing, située à 26° 10′ N. sur la rive droite du Lei-ho et le Yang-tseu. Les jonques de 1 m. 50 de tirant remontent le Siang jusqu'à Yo-tcheou, situé au confluent du Siang et du Yuen à quelques kilomètres du Yang-tseu; celles de 1 m. 20 de tirant montent jusqu'à Siang-Yin. Entre Siang-Yin et Siang-Tan le fleuve n'admet en hiver que les jonques de 90 centimètres.

Les plus importantes villes situées sur le Siang-kiang sont :

Yo-tcheou, port virtuellement ouvert, depuis 1899, au commerce européen; nous disons virtuellement attendu que par suite de l'insurrection des « Boxeurs » aucun trafic n'a pu y être exercé jusqu'à ce jour. Située pour ainsi dire à la porte du Hou-nan, au confluent de ses deux voies navigables, Yo-tcheou a une grande importance au point de vue commercial. Sa population est d'environ 40 000 habitants.

Siang-Yin (28° 40′ 30″ N., 110° 36′ E. de Paris), ville de 20 000 habitants, se transforme en île au moment des hautes eaux du Toung-ting.

Tch 'ang-cha (28° 12′ de Lat. N., 110° 39′ de Long. E. de Paris), la capitale de la province, peut se vanter d'être la cité la plus nationaliste de la Chine. Jamais aucun missionnaire n'a pu y pénétrer; si un ou deux étrangers s'y sont introduits, ce n'est que nuitamment et au moyen d'un subterfuge quelconque. M. Barclay Parsons réussit à persuader au gouverneur de le recevoir avec ses compagnons de voyage en audience solennelle avec toute l'étiquette chinoise.

Les Chinois prétendent que Tch 'ang-cha contient 1 million d'habitants et même plus; d'après M. Barclay Parsons, ce nombre doit être réduit au moins de moitié. Les rues sont, comme dans toutes les villes chinoises, étroites, mais elles sont bien pavées et les maisons sont, pour la plupart, bien construites. Les magasins sont bien achalandés de marchandises locales et même étrangères; outre cotonnades, pétrole, lampes, ombrelles, montres et autres objets usuels, on y rencontre, non sans surprise, conserves de légumes et de fruits d'Amérique, bières anglaise et allemande. Cette ville ennemie des étrangers possède une succursale d'une importante maison anglaise de pharmacie de Hong-Kong et de Chang-Haï. Cette succursale se trouve toutefois sous la direction d'un Chinois. Tch 'ang-cha est en même temps qu'une ville commerciale un centre manufacturier florissant et produit meubles, cercueils (*sic*), argenterie, objets en étain, papier. Un des prédécesseurs du gouverneur actuel, homme éclairé et libéral, fonda des écoles à l'instar des écoles européennes, où des professeurs chinois, venus de Chang-Haï, enseignent les sciences modernes. Il installa même la lumière et le télégraphe électriques. Son successeur, un conservateur nommé par la reine mère, tâcha de défaire ce qui a été fait dans la voie du progrès, mais il n'a pas osé toucher à la lumière électrique, qui a même pris de

l'extension, et l'on voit ainsi une ville hostile aux idées occidentales, se servir d'une de ces rares inventions, comme dit M. Parsons, qui ne se réclament pas de leur origine chinoise.

Siang-Tan (27° 54′ 30″ de Lat. N., 110° 31′ 15″ de Long. E. de Paris) est, comme nous l'avons déjà dit, un entrepôt important des marchandises apportées dans cette ville par des jonques de fort tirant venues d'en-bas et re-expédiées par petits convois dans l'intérieur de la province. Les Chinois prétendent que Siang-Tan contient de 1 à 2 millions d'habitants. M. Parsons suppose que la population de la ville ne dépasse pas 600 000.

Les magasins sont bien achalandés, mieux même qu'à Tch 'ang-cha, mais Siang-Tan qui ne s'occupe que de commission et exportation, ne joue aucun rôle au point de vue industriel.

Heng-tcheou (26° 56′ 30″ de Lat. N., 110° 15′ de Long. E. de Paris), 20 000 habitants.

Lei-yang, sur le Lei-ho, centre d'une région minière, 4 000 à 5 000 habitants; Tcheng-tchéou, 5 000 habitants à la tête du portage du Tché-Ling; Li-Ling, 20 000 habitants; Yu et An-Djen, avec 2 500-4 000 habitants.

Sur le Yuen-kiang se trouve la ville importante de Tch 'ang-té, dont la population est estimée à environ 100 000 habitants.

Au point de vue économique, la province du Hou-nan est surtout importante par ses riches gisements miniers, qu'il est difficile d'évaluer exactement par suite de l'absence totale de recherches systématiques. Les seuls renseignements concernant la géologie du pays ont été jusqu'à présent fournis par Richthofen, mais comme il lui était interdit de quitter le bateau qui le transportait, ces renseignements sont tout à fait superficiels.

Les roches de la partie septentrionale de la province sont du grès tendre; à un certain point, près de Siang-Tan, commencent les gisements carbonifères s'étendant à l'est jusqu'aux limites du Kiang-Si et à l'ouest à une distance inconnue. La plus grande partie du charbon hou-nanais est de l'anthracite; comme les aborigènes préfèrent brûler ce qu'ils appellent le « charbon sans fumée » dans leurs maisons sans cheminées, ils n'ont même jamais essayé d'exploiter leurs dépôts bitumineux qui paraissent être très considérables.

Le charbon de Ping-yang contient de 55 à 67 p. 100 de carbone, de 30 à 35 p. 100 de matières volatiles et de 8 à 10 p. 100 de cendres. On exploite à Ping-yang cinq couches; deux de ces couches ont une épaisseur de 1 m. 50 à 1 m. 80 chacune, les autres sont moins épaisses, et n'ont que de 0 m. 60 à 0 m. 90.

L'explorateur a obtenu des échantillons du charbon que l'on extrait près de Siang-Tan. Sa composition est la suivante : carbone 53 p. 100, matières volatiles 30 p. 100. Il est à présumer que les gisements de charbon gras s'étendent sans interruption de Ping-yang à Siang-Tan. Au sud de cette ligne la houille change de caractère; la proportion de carbone augmente, celle de matières volatiles diminue et le charbon gras fait place à l'anthracite, en passant par toutes les variétés intermédiaires. Les roches de surface changent en même temps d'aspect, et les grès font place aux calcaires et aux argiles schisteuses.

Les plus importants gisements houillers du Hou-nan se trouvent au sud du

confluent du Lei-ho et du Siang-kiang. L'extraction du charbon y étant très facile à faire et le pays possédant dans le Lei-ho une excellente voie de transport, les mines de cette région sont exploitées depuis un grand nombre d'années et leurs produits s'en vont dans toutes les parties de la Chine, jusqu'à Chang-Haï. Comme c'est de l'anthracite, le terme de « charbon de Hou-nan » est devenu le synonyme de cette variété de la houille. L'anthracite de la vallée du Lei contient de 70 à 80 p. 100 de carbone et environ 9 p. 100 de cendres. Les roches de cette région ayant subi des dislocations considérables, les couches ont été broyées de sorte que le charbon que l'on en extrait est très friable et se transforme facilement en poussier. Les Chinois mélangent ce poussier avec de l'argile et forment des boules de 75 centimètres de diamètre.

Au sud de Yung-hing se trouvent plusieurs couches de charbon dont la puissance varie de 0 m. 60 à 3 mètres. Ce charbon brûle avec une longue flamme; il contient de 58 à 74 p. 100 de carbone, de 14 à 19 p. 100 de matières volatiles et de 9 à 25 p. 100 de cendres.

Les gisements houillers du Hou-nan sont très étendus et contiennent un énorme tonnage de charbon de différentes variétés. En faisant des sondages au diamant, on pourrait sûrement y découvrir des couches bien plus riches encore à des profondeurs plus considérables.

Le Hou-nan n'a pas d'importance considérable au point de vue de l'agriculture. La culture principale est le thé que l'on exporte à Han-K'eou. Le thé de la partie méridionale de la province est exporté à Canton. Les autres produits sont le riz, le coton, le tabac, les légumes, les oranges (dans le sud). Le Hou-nan exporte également de grandes quantités de bois. Des produits manufacturés, la première place appartient à la poterie que l'on exporte en grand nombre.

Outre le charbon qui a attiré l'attention toute spéciale de M. Barclay Parsons, le Hou-nan possède du fer, du cuivre, de l'antimoine, du plomb et de l'argent. Ces gisements métallifères paraissent être considérables, mais les aborigènes ne les exploitent presque pas.

M. Parsons termine sa très intéressante description du pays, en disant que le Hou-nan, grâce à ses richesses minières et à sa situation sur la route entre le midi et le centre de la Chine, jouera, dans un avenir plus ou moins proche, un rôle important dans le développement commercial et industriel de l'Empire Chinois.

La carte à l'échelle de 1/1 000 000 qui accompagne l'article de M. Barclay Parsons modifie très considérablement le tracé que nous possédions du Siang-kiang, du Pei-kiang et de leurs affluents. C'est une très importante contribution à la cartographie de cette partie de la Chine, très pauvre en documents graphiques.

D. Aïtoff.

AFRIQUE

Voyage à l'oasis de Syouah[1]. — Grâce à la munificence de M. Ernest Sieglin, de l'Académie royale des Sciences de Leipzig, de la fondation Carl Ritter du *Verein*

1. Georg Steindorff. *Vorläufiger Bericht über seine im Winter 1899-1900 nach der Oase Siwe und*

für Erdkunde de Leipzig et d'un certain nombre de bienfaiteurs anonymes, MM. le lieutenant von Grünau et George Steindorff ont fait, pendant l'hiver 1899-1900, un voyage à l'oasis de Syouah, dont ce dernier a publié le récit.

L'expédition, composée de 17 personnes, quitta le Caire le 30 novembre 1899. Le 2 décembre, elle atteignit Der Abu Makar, l'un des couvents édifiés dans le voisinage des lacs dont les eaux sont chargées de carbonate de soude, et qui comprend, outre les habitations des moines et les jardins, trois églises et une tour fortifiée.

Le 15 décembre, elle arriva à la petite oasis de Gara, nommée officiellement Umm es Sugheir, dans le voisinage de laquelle était campée une fraction de la tribu des Oulad Ali, dont les dispositions parurent plutôt hostiles. Enfin le 29 décembre 1899, l'oasis de Syouah ou de Jupiter Ammon, but du voyage, fut atteinte.

L'oracle, qui était en pleine vogue au IVe siècle av. J.-C., lors du célèbre voyage d'Alexandre, fit dans l'antiquité la fortune de l'oasis : les pèlerins y laissaient de l'argent, qui permit aux habitants d'édifier les grands temples dont les ruines sont encore visibles.

Actuellement, c'est des paniers de dattes exportés à Alexandrie et à Benghazi qu'elle tire ses principales ressources.

Le gouvernement égyptien est représenté dans l'oasis par un préfet ou *Mamour*. La population, qui est en grande partie affiliée à l'ordre des Senoussis, a souvent causé les plus grands désagréments aux voyageurs, qui précédemment s'étaient risqués dans l'oasis. Néanmoins elle ne se montra pas hostile à MM. von Grünau et Steindorff, et même le tout-puissant ethman, Habun, le représentant du cheik Senoussi, résidant à Kufra, vint, à la tête des notables, visiter les voyageurs dès leur arrivée et leur offrit ses services. Toutefois, dès qu'il fut question du départ, ces notables firent tout leur possible pour le hâter et par conséquent pour abréger le séjour des étrangers à Syouah. Les deux explorateurs y restèrent du 19 décembre 1899 au 8 janvier 1900, et se livrèrent à des études archéologiques. Ils firent une excursion à une vingtaine de kilomètres à l'est, au lieu nommé Kars el Ghasam, où ils trouvèrent les ruines d'un ancien temple et d'une cité probablement grecque.

Ils quittèrent Syouah le 9 janvier 1900, et se dirigèrent vers Bahrije, l'oasis minor des Anciens, par cette même route de caravanes, qui déjà dans l'antiquité unissait l'oasis d'Ammon à la petite oasis, et qui de notre temps fut suivie par l'expédition Rohlfs.

Ils traversèrent l'oasis d'Areg, qui était habitée dans l'antiquité et que le dessèchement de ses sources, a fait déserter pendant le moyen âge. Ils arrivèrent le 17 janvier 1900 à Bahrije, qui se compose de deux villages, Baniti et el Kasr, dont le premier est le plus important, et regagnèrent finalement le Nil, en traversant le Fayoum.

HENRI DEHÉRAIN.

nach Nubien unternommenen Reisen., in *Berichte über die Verhandlungen der Kön. sächs. Gesells. der Wissenschaften zu Leipzig*. Phil. Hist. Class. T. 52, 1900, p. 209-239.

confluent du Lei-ho et du Siang-kiang. L'extraction du charbon y étant très facile à faire et le pays possédant dans le Lei-ho une excellente voie de transport, les mines de cette région sont exploitées depuis un grand nombre d'années et leurs produits s'en vont dans toutes les parties de la Chine, jusqu'à Chang-Haï. Comme c'est de l'anthracite, le terme de « charbon de Hou-nan » est devenu le synonyme de cette variété de la houille. L'anthracite de la vallée du Lei contient de 70 à 80 p. 100 de carbone et environ 9 p. 100 de cendres. Les roches de cette région ayant subi des dislocations considérables, les couches ont été broyées de sorte que le charbon que l'on en extrait est très friable et se transforme facilement en poussier. Les Chinois mélangent ce poussier avec de l'argile et forment des boules de 75 centimètres de diamètre.

Au sud de Yung-hing se trouvent plusieurs couches de charbon dont la puissance varie de 0 m. 60 à 3 mètres. Ce charbon brûle avec une longue flamme; il contient de 58 à 74 p. 100 de carbone, de 14 à 19 p. 100 de matières volatiles et de 9 à 25 p. 100 de cendres.

Les gisements houillers du Hou-nan sont très étendus et contiennent un énorme tonnage de charbon de différentes variétés. En faisant des sondages au diamant, on pourrait sûrement y découvrir des couches bien plus riches encore à des profondeurs plus considérables.

Le Hou-nan n'a pas d'importance considérable au point de vue de l'agriculture. La culture principale est le thé que l'on exporte à Han-K'eou. Le thé de la partie méridionale de la province est exporté à Canton. Les autres produits sont le riz, le coton, le tabac, les légumes, les oranges (dans le sud). Le Hou-nan exporte également de grandes quantités de bois. Des produits manufacturés, la première place appartient à la poterie que l'on exporte en grand nombre.

Outre le charbon qui a attiré l'attention toute spéciale de M. Barclay Parsons, le Hou-nan possède du fer, du cuivre, de l'antimoine, du plomb et de l'argent. Ces gisements métallifères paraissent être considérables, mais les aborigènes ne les exploitent presque pas.

M. Parsons termine sa très intéressante description du pays, en disant que le Hou-nan, grâce à ses richesses minières et à sa situation sur la route entre le midi et le centre de la Chine, jouera, dans un avenir plus ou moins proche, un rôle important dans le développement commercial et industriel de l'Empire Chinois.

La carte à l'échelle de 1/1 000 000 qui accompagne l'article de M. Barclay Parsons modifie très considérablement le tracé que nous possédions du Siang-kiang, du Pei-kiang et de leurs affluents. C'est une très importante contribution à la cartographie de cette partie de la Chine, très pauvre en documents graphiques.

D. Aïtoff.

AFRIQUE

Voyage à l'oasis de Syouah[1]. — Grâce à la munificence de M. Ernest Sieglin, de l'Académie royale des Sciences de Leipzig, de la fondation Carl Ritter du *Verein*

1. Georg Steindorff. *Vorläufiger Bericht über seine im Winter 1899-1900 nach der Oase Siwe und*

für Erdkunde de Leipzig et d'un certain nombre de bienfaiteurs anonymes, MM. le lieutenant von Grünau et George Steindorff ont fait, pendant l'hiver 1899-1900, un voyage à l'oasis de Syouah, dont ce dernier a publié le récit.

L'expédition, composée de 17 personnes, quitta le Caire le 30 novembre 1899. Le 2 décembre, elle atteignit Der Abu Makar, l'un des couvents édifiés dans le voisinage des lacs dont les eaux sont chargées de carbonate de soude, et qui comprend, outre les habitations des moines et les jardins, trois églises et une tour fortifiée.

Le 15 décembre, elle arriva à la petite oasis de Gara, nommée officiellement Umm es Sugheir, dans le voisinage de laquelle était campée une fraction de la tribu des Oulad Ali, dont les dispositions parurent plutôt hostiles. Enfin le 29 décembre 1899, l'oasis de Syouah ou de Jupiter Ammon, but du voyage, fut atteinte.

L'oracle, qui était en pleine vogue au IVe siècle av. J.-C., lors du célèbre voyage d'Alexandre, fit dans l'antiquité la fortune de l'oasis : les pèlerins y laissaient de l'argent, qui permit aux habitants d'édifier les grands temples dont les ruines sont encore visibles.

Actuellement, c'est des paniers de dattes exportés à Alexandrie et à Benghazi qu'elle tire ses principales ressources.

Le gouvernement égyptien est représenté dans l'oasis par un préfet ou *Mamour*. La population, qui est en grande partie affiliée à l'ordre des Senoussis, a souvent causé les plus grands désagréments aux voyageurs, qui précédemment s'étaient risqués dans l'oasis. Néanmoins elle ne se montra pas hostile à MM. von Grünau et Steindorff, et même le tout-puissant ethman, Habun, le représentant du cheik Senoussi, résidant à Kufra, vint, à la tête des notables, visiter les voyageurs dès leur arrivée et leur offrit ses services. Toutefois, dès qu'il fut question du départ, ces notables firent tout leur possible pour le hâter et par conséquent pour abréger le séjour des étrangers à Syouah. Les deux explorateurs y restèrent du 19 décembre 1899 au 8 janvier 1900, et se livrèrent à des études archéologiques. Ils firent une excursion à une vingtaine de kilomètres à l'est, au lieu nommé Kars el Ghasam, où ils trouvèrent les ruines d'un ancien temple et d'une cité probablement grecque.

Ils quittèrent Syouah le 9 janvier 1900, et se dirigèrent vers Bahrije, l'oasis minor des Anciens, par cette même route de caravanes, qui déjà dans l'antiquité unissait l'oasis d'Ammon à la petite oasis, et qui de notre temps fut suivie par l'expédition Rohlfs.

Ils traversèrent l'oasis d'Areg, qui était habitée dans l'antiquité et que le dessèchement de ses sources, a fait déserter pendant le moyen âge. Ils arrivèrent le 17 janvier 1900 à Bahrije, qui se compose de deux villages, Baniti et el Kasr, dont le premier est le plus important, et regagnèrent finalement le Nil, en traversant le Fayoum.

HENRI DEHÉRAIN.

nach Nubien unternommenen Reisen., in *Berichte über die Verhandlungen der Kön. sächs. Gesells. der Wissenschaften zu Leipzig*. Phil. Hist. Class. T. 52, 1900, p. 209-239.

AMÉRIQUE

Observations des géologues américains à la Martinique. — Le *Bulletin* de la Société de Géographie de Washington (*National Geographic Magazine* de Juin), renferme d'intéressants renseignements sur les recherches auxquelles se sont déjà livrés les géologues américains à la Martinique. Comme d'habitude, les Américains n'ont point perdu de temps. Six jours après le désastre, une expédition scientifique organisée par la Société de Géographie de Washington partait pour Fort-de-France sur le *Dixie*, vapeur chargé de porter les secours des États-Unis à notre malheureuse colonie, en même temps plusieurs autres naturalistes s'acheminaient vers la Martinique par des routes différentes.

D'après l'étude sur le terrain poursuivie par le professeur Hill, du *Geological Sarvey* des États-Unis, la destruction de Saint-Pierre aurait été causée, non point par la Montagne Pelée, mais par le nouveau cratère qui s'est ouvert entre la montagne et la mer.

L'ouverture de cette bouche volcanique aurait été accompagnée d'une explosion formidable; suivant M. Hill, on ne peut expliquer autrement le renversement d'un certain nombre de maisons de Saint-Pierre, comme celui d'une statue de la Vierge qui se trouvait dans cette ville, et la destruction des canons d'une batterie située au sud. Les pièces ont été démontées et projetées à une grande distance.

Le nouveau cratère, qui est entouré de centaines de petites bouches en activité, émet de la boue et des cendres.

Le 26 mai, M. Hill, parti de Fort-de-France, gagna par terre le Morne Rouge, et y demeura campé pendant deux nuits, durant lesquelles il put observer les manifestations de la Montagne Pelée, notamment l'éruption fréquente de masses gazeuses qui s'enflammaient au contact de l'air.

Le 31 mai, au prix de grands dangers, le professeur Heilprin a réussi à atteindre le sommet de la Montagne Pelée. Le cratère mesure une largeur de 50 mètres et une longueur de 160 mètres, au milieu s'élève une cône de cendres.

Ce géologue a constaté que la Montagne Pelée et la bouche volcanique nouvellement ouverte sur ses flancs donnent simultanément naissance à des éruptions et que ces éruptions sont composées des mêmes matières. CHARLES RABOT.

Les foyers sismiques de l'Amérique du Nord [1]. — M. Deckert a colligé les observations anciennes sur les tremblements de terre et les renseignements plus précis fournis dans ces dernières années. Il a pu de la sorte dresser la carte des foyers sismiques d'une bonne partie de l'Amérique du Nord et étudier leurs variations d'année en année.

De toute cette région, le Mexique est le pays où les manifestations sismiques

1. E. Deckert, *Die Erdbebenherde und Schüttergebite von Nord Amerika in ihren Beziehungen zu den morphologischen Verhältnissen*, in *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1902, n° 5, p. 367 (4 planches).

sont les plus fréquentes et les plus intenses. On en possède des relations qui remontent aux débuts de la conquête espagnole et même aux derniers temps de l'empire aztèque. Le dernier tremblement de terre eut lieu le 16 janvier 1902; il ruina complètement Chilpancingo, capitale de l'État de Guerrero, et fit sentir ses effets jusqu'à Acapulco, Oaxaca et Tehuacan. Si l'on compare la distribution ancienne et actuelle des foyers sismiques, on est frappé de leur constance. Durant 450 ans on trouve des foyers établis à Colima (avec foyers secondaires à Guadalajara), à Acapulco, à Chilpancingo et à Oaxaca. Le voisinage des volcans, Popocatepetl, Citlaltepetl et Tlascala, explique que le sous-sol des environs de Mexico ait toujours été très instable.

Dans toutes les cartes qui représentent la disposition et l'extension des tremblements de terre aux diverses époques, on remarque qu'il y a des zones relativement dépourvues d'activité sismique. Ce sont les montagnes de Mascota, avec le cap Corrientes; au sud d'Oaxaca, la masse du Cimaltepec, et, au nord-est, le plateau des Zapotèques, autour de Villa-Alta. D'autre part, c'est toujours dans le Mexique méridional que l'activité sismique est la plus forte, tandis que le nord du pays est relativement très calme. Au sud de Tehuacan, les couches jurassiques et crétacées sont situées à 1 000 ou 1 500 mètres plus bas que sur le plateau de Puebla. L'auteur ne croit pas qu'il y a eu surrection du plateau, mais, tout au contraire, un affaissement de la masse méridionale, qui a débuté dans le tertiaire, mais qui dure encore aujourd'hui. Il se serait fait suivant les lignes Tehuacan-Oaxaca, Acapulco-Chilpancingo-Mexico et Colima-Guadalajara, en partie aussi perpendiculairement à ces lignes. La masse montagneuse de Mascota, composée de couches cambriennes infiltrées de roches éruptives anciennes, fait fonction de *horst*; il en est de même, quoique à un moindre degré, du massif du Cimaltepec.

On peut rattacher également aux phénomènes sismiques l'immaturité des cours d'eau du Mexique méridional, qui contraste avec le cours paisible et régulier des rivières descendues des montagnes Rocheuses, aux États-Unis.

La basse Californie est peu connue au point de vue sismique. On sait seulement que, comme le Mexique septentrional, elle n'a que des foyers très limités. On peut estimer que beaucoup de ces tremblements de terre tiennent à des affaissements de la ligne des côtes.

Une autre province sismique caractérisée est celle de la Californie et de l'Orégon. D'une façon générale elle est bien limitée, quoique à l'occasion un tremblement de terre puisse s'étendre de là jusqu'à la province des Appalaches, en englobant les montagnes Rocheuses. Les principaux foyers se trouvent à Los Angeles, à San Francisco, et, à Seattle, sur le Puget-Sound. En général, ils sont très distincts; les massifs cristallins de Siskiou et de Klamath qui se terminent au cap Blanco, séparent les sous-provinces de l'Orégon et de la Californie. Pour les environs de San Francisco les renseignements sont nombreux et précis. Les études des géologues et spécialement de M. A. Lawson, ont montré que toute la région située autour de la baie de San Francisco est en voie d'affaissement. Mais c'est surtout dans le voisinage de la capitale que l'activité sismique est considérable. En tous les cas, comme au Mexique, les foyers sismiques de la Californie ne varient guère d'une époque à la suivante.

Les grands tremblements de terre s'étendent parallèlement aux chaînes de montagnes; ceux d'aire restreinte sont disposés en séries longitudinales.

Il en est de même dans la sous-province d'Orégon-Washington, quoique là aussi quelques sismes transversaux aient lieu de temps en temps. Il est certain, par exemple, que les agents abyssaux ont agi au moins aussi puissamment que l'érosion pour favoriser le passage de la Columbia-River à travers les Cascade-Mountains. Il faut noter aussi que, dans cette région, les tremblements de terre ont lieu surtout en hiver, comme si les masses d'eau pluviable avaient quelque influence sur les mouvements du sol.

Si l'on étudie la répartition des sismes autour du Puget-Sound, on arrive à la conviction que ce labyrinthe de canaux ne doit pas uniquement sa configuration si remarquable à l'érosion glaciaire ou atmosphérique, mais que des phénomènes tectoniques modernes sont également entrés en jeu. Mais la durée des observations est encore trop courte pour qu'on puisse poser des conclusions certaines.

Les montagnes Rocheuses n'ont que des foyers sismiques très localisés. Leurs chaînes, formées de roches anciennes, agissent à la façon de *horsts* et ne sont que rarement touchées par les phénomènes tectoniques qui se passent dans leur voisinage. Il en est de même de la Sierra Nevada.

La province des Appalaches renferme à l'ouest et au sud-ouest de New Madrid, une région bien intéressante, dite « Sink Country ». Les lacs, longs et étroits, contournés de diverses manières, y sont communs. Les catastrophes de 1811, 1843 et 1895 nous apprennent qu'ils sont le résultat direct de tremblements de terre. Quoique cette province soit moins agitée que la Californie et surtout que le Mexique, on peut y distinguer les districts suivants : au nord-est le Saint-Laurent et la Nouvelle-Angleterre, au sud-est les Carolines, enfin le Mississipi. L'activité sismique est très marquée sur le cours moyen du Mississipi et sur l'Ohio inférieur; viennent ensuite la vallée du Saint-Laurent, quelques foyers dans le sud-est des Appalaches et sur la côte de la Nouvelle-Angleterre et de l'Acadie. Les rives du golfe du Mexique ainsi que la Floride, et les bords des grands lacs constituent des régions passives où les sismes viennent s'éteindre. D'autre part, les Appalaches cristallins du sud agissent à la façon d'un *horst*, tandis que le Piedmont et certaines parties des côtes continuent à s'affaisser. Les Appalaches du nord ne sont également atteints par les sismes que d'une façon tout exceptionnelle.

Une autre région remarquable est caractérisée par les foyers de Kairo et de Memphis, qui constituent un système à part, situé sur le Mississipi moyen, dans le voisinage de son confluent avec le Missouri et l'Illinois et de celui de l'Ohio avec le Wabash, le Cumberland et le Tennessee. Il est possible que certains tremblements de terre peu étendus soient dus à des tassements dans les alluvions que tous ces cours d'eau déposent incessamment. Cependant cette explication ne saurait s'appliquer aux grands sismes comme ceux de 1843 et 1895, qui embrassèrent 2 millions de kilomètres carrés et dont les effets se firent sentir jusqu'à l'Atlantique.

Certains cours d'eau, le Tennessee, la Red River, affluents, le premier, de l'Ohio, la seconde du Mississipi, se jetaient autrefois directement dans le golfe du Mexique.

L'Ohio a déplacé son embouchure vers le nord et le Mississipi éprouve de plus en plus de difficultés à conduire ses eaux jusqu'à la mer. D'autre part, la Sink Country se remplit d'eau à vue d'œil, depuis 1811. Si l'on envisage tous ces faits, on est amené à conclure que toute cette région est soumise à une activité tectonique intense qui pourra, si elle continue à agir dans le même sens, en modifier profondément la physionomie. Dr L. LALOY.

AUSTRALASIE

Voyage de M. A. P. van Rijn à Célèbes[1]. — M. A. P. van Rijn a exécuté un très intéressant voyage dans la partie centrale de Célèbes, vers le milieu de 1898, c'est-à-dire peu de temps après que l'hostilité des naturels eut forcé la troisième expédition entreprise par MM. P. et F. Sarasin dans la péninsule sud-ouest, à revenir sur ses pas.

M. van Rijn partit de Palopo au fond du golfe de Boni, dont la côte escarpée, couverte d'une luxuriante végétation, ne s'abaisse que pour laisser passer les flots lents de la petite rivière Latoupa qui se jette dans la mer par deux branches. La plus faible, barrée par des sables, ce qui la rend impropre à la navigation, traverse Palopo; la seconde plus importante se trouve plus au sud. La route parcourue par le voyageur s'enfonce vers l'ouest, sans s'écarter beaucoup du troisième parallèle. Après avoir suivi la vallée de la rivière Latoupa jusqu'à ses sources, sur le versant oriental du *bountou* Bila (*bountou* signifie mont) qui n'est qu'un contrefort méridional du *bountou* Pouang, M. van Rijn pénétra dans le bassin de la rivière Djénémaédja dont ce contrefort constitue la limite orientale. Du nord au sud s'élèvent les *bountou* Jédé et Lada. D'autres chaînes limitent le bassin au nord et à l'est. A partir du *bountou* Pouang on rencontre, de l'est à l'ouest, les sommets suivants : *bountou* Isong, *b.* Boking, *b.* Pédamarang; de ce dernier mont vers le sud : *b.* Toumbo, Rantealang, *b.* Sinadi et *b.* Timodjong; le dernier est le plus haut de la contrée. Sur son versant sud-ouest se trouve le petit *kampong* d'Oulouwaé, renommé, parmi les indigènes, pour sa situation au milieu d'un district où abondent l'or et le cuivre.

Un peu plus à l'ouest, dans le voisinage du *bountou* Douri, se trouve le *kampong* Douri, point extrême atteint par la troisième expédition des frères Sarasin.

Le bassin de la rivière Djénémaédja est constitué par un pays montueux, plateau fortement accidenté, nommé Rantéboua, d'après le *kampong* qui est le centre commercial de toute cette vaste région et sur le *passer* (marché) hebdomadaire duquel les produits du pays, consistant surtout en café, s'échangent contre les cotonnades importées.

La rivière Djénémaédja est formée par la réunion du Pangiou, qui vient du versant occidental du *bountou* Pouang, avec la Pénanda, qui prend sa source dans

1. *Tijdschrift van het koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.* Leide, 1902, nos 2 et 3.

le *b*. Pédamarang. Ces deux rivières se rencontrent au pied de la chaîne du nord qu'elles ont longée de chaque côté.

La rivière Djénémaédja (rivière rouge) se dirige vers le sud au pied de la chaîne de l'est pour se jeter dans le golfe de Boni, après avoir reçu le torrent Garoang venu du *bountou* Bangka.

De Rantéboua, l'explorateur continua sa route vers l'ouest dans les vallées du Pangiou et de la Pénanda, gravit le *bountou* Bangka pour se retrouver de nouveau dans une région montagneuse, moins accidentée que celle de Rantéboua, au delà de laquelle s'élève une chaîne continue de hautes montagnes, orientée nord-sud, et limitant le bassin du haut Sadang du côté de l'ouest. Plusieurs sommets s'en détachent. Ce sont, du nord au sud, les *bountou* Baroumpou, Bintouang, Sourakang, Sadoko et Bangkélé.

M. van Rijn gagna ensuite la rivière Sadang près de Rantépao. Elle court rapidement vers le sud dans une large vallée entre des rives basses. Sur la rive gauche, au sud de Rantépao, les *bountou* peu élevés Kouning et Sarira séparent le Sadang de la petite rivière Pataou qui vient s'y jeter un peu plus au sud. La rivière Sadang n'a pas été explorée jusqu'à ses sources. Celles-ci, d'après les renseignements indigènes, seraient dans les montagnes Sadang situées au nord et qu'on peut apercevoir du *bountou* Bangka. L'explorateur n'a eu à sa disposition, pour le levé de son itinéraire, d'autre instrument qu'une petite boussole, aussi l'esquisse cartographique qu'il a jointe à son rapport, quoique établie avec le plus grand soin possible, ne peut, de l'avis même de son auteur, prétendre à beaucoup de précision et nécessiterait l'appui de points plus scientifiquement vérifiés.

Les notes ethnographiques qui accompagnent la relation du voyage de M. van Rijn sont fort intéressantes. La population autochtone du centre des Célèbes, les Toradjas païens, est très laborieuse et assez intelligente, à l'inverse des indigènes du sud de l'île qui sont paresseux et sans ingéniosité. Si l'on en juge par la grande étendue des espaces cultivés de riz ou *sawahs*, cette population doit être très dense. Les habitations des Toradjas, de construction solide et élégante, sont soigneusement cachées dans l'épaisse végétation des collines, aussi ne les aperçoit-on que rarement. Les Toradjas, malgré leur courage bien reconnu des autres indigènes de l'île, sont fréquemment en butte au razzias de leurs voisins plus sauvages, et plus particulièrement des habitants du petit état de Sidenreng, dans le sud-ouest, qui, ayant réussi à se procurer un certain nombre de fusils, font chez eux de nombreuses incursions et les emmènent en esclavage.

L'odieux commerce d'esclaves sévit, en effet, malheureusement toujours à Célèbes, ainsi que les frères Sarasin avaient déjà pu le constater au cours de leurs explorations.

J. VAN BAREN.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

Les chemins de fer de l'île de Cuba[1]. — A l'heure actuelle, les chemins de fer de l'île de Cuba représentent ensemble une longueur de 1 961 kilomètres, répartis au

1. *Traction and Transmission*, n° 10 de 1901.

point de vue des concessions entre dix-sept entreprises, mais exploités en fait à peu près uniquement par cinq compagnies réellement importantes. Les réseaux les plus considérables sont ceux des « United Railways of Havana » (418 kilomètres), des « Cuban central Railways » (345 kilomètres), du « Cardenas and Jucaro Railroad » (339 kilomètres), du « Matanzas Railway » (284 kilomètres), enfin du « Western Railway of Havana » (178 kilomètres). On a dû remarquer que tous ces titres de compagnies sont anglais, et le fait est que presque toutes ces lignes cubaines ont été établies avec des capitaux anglais. — Bien entendu les chemins de fer sont tous des chemins ouverts au service public; mais les lignes privées et qui ont été construites pour les besoins de plantations de cannes, de tabac, ne représentent pas moins de 1 395 kilomètres.

Si l'on ne tient compte que des lignes publiques, de celles dont on fait état généralement dans les statistiques sur la matière, on verra que, étant donné la superficie de 173 957 kilomètres carrés et la population de 1 572 797 âmes que possède Cuba, son réseau ferré ressort à 58 kilomètres carrés et à 802 habitants par kilomètre de ligne.

Sans nous arrêter à noter que 25 kilomètres sont exploités électriquement, nous ferons remarquer que le réseau a coûté 296 millions de francs de premier établissement : cela fait ressortir le prix du kilomètre à 150 000 francs : c'est certainement assez peu, si l'on songe qu'on est en pays tropical, et que des précautions spéciales et coûteuses doivent être prises pour les ponts et les remblais, afin de les protéger des affouillements des eaux torrentielles. Les 1 395 kilomètres mêmes des chemins privés, établis fort légèrement et sans avoir à répondre aux nécessités du transport des voyageurs, ont néanmoins coûté plus de 59 millions. Nous compléterons ces renseignements en disant que les dix-sept lignes publiques ont une recette annuelle totale de 32 millions et demi de francs.

DANIEL BELLET.

BIBLIOGRAPHIE

Major Percy Molesworth Sykes. — *Ten thousand miles in Persia or eight years in Iran.* London, J. Murray, 1902, in-8° de xv-481 p., avec fig., pl. et une carte de l'Iran à 1/5 000 000.

Ce beau volume résume les péripéties et les résultats des quatre voyages entrepris par le major Sykes, en Perse, dans ces huit dernières années. Il est plein de renseignements géographiques, économiques et archéologiques sur toutes les régions de ce pays, plus que trois fois grand comme la France. Nous avons analysé, en détails, le quatrième voyage [1]. Voici le résumé des trois autres, d'après cet intéressant ouvrage.

Le premier (1893) commence à Astrabad. L'auteur visite le Boudjnourd (nord du Khorassan), dont la capitale, Boudjnourd, compte 10 000 habitants et est reliée par télégraphe à Meched. De Meched, le major Sykes tourne au sud, vers Turbat, ville où se sont réfugiés les derniers descendants de la tribu turco-mongole, jadis si florissante, des Karaïtes, et qui est aujourd'hui le siège de la commission russe de surveillance pour la peste. De Turbat, il se rend à Kerman, traversant, premier européen après Marco Polo, le désert de Lout. Son itinéraire passe à l'est de celui du célèbre vénitien. De Kerman [2] à Chiraz, traversée d'un désert moins lugubre, celui de Siryan par Pariz, Baghin et Aravirjoue, enfin arrivée à Sivand (ruines de Persépolis) et Chiraz.

Embarqué à Bouchir, le voyageur touche successivement Linga, Bender-Abbas, sur la côte persane; Mascate en Arabie (voy. fig. 16); Gwadour et Karachi sur la côte du Beloutchistan britannique.

Le second voyage (1893-94) a pour point de départ Karachi : Débarquement à Chahbar, exploration du Mekran persan, ascension du mont Magaz, où se trouve, à 1 200 mètres, la limite verticale des Palmiers, séjour à Fahradj ou Pahra (« Poura » d'Alexandre le Grand), traversée de la dépression désertique au nord de la saline Jaz Morian Hamoum (comparez le récit du quatrième voyage) qui en occupe le bas-fond, visite à Kerman, séjour à Yezd où l'auteur arrive bientôt après les troubles qui ont failli coûter cher à la petite colonie européenne; enfin retour en Europe par Koum, Teheran, Enseli et Bakou.

Le troisième voyage, commencé en 1894, par le même itinéraire, Bakou-Kerman, mais suivi en sens inverse, fut continué, seulement vers 1897, M. Sykes ayant fait un séjour prolongé à Kerman, en qualité d'agent consulaire britannique. En dehors de petites excursions dans les environs de Kerman, l'auteur, dans ce voyage, traverse le Narmachin, visite pour la deuxième fois Fahradj, coupe le Saravan, et le Beloutchistan britannique, de la frontière anglo-persane (description des travaux de la commission de délimitation dont M. Sykes faisait partie) jusqu'à Quetta.

D'après M. Sykes, l'influence russe en Perse a fait de grands progrès dans ces derniers temps : à la ligne télégraphique anglaise qui relie l'Inde à l'Europe par la Perse

1. *La Géographie*, V, 1902, p. 209.

2. L'auteur consacre deux chapitres (4 et 5) à la description de la province de Kerman, presque aussi grande que la France, mais peuplée seulement de 750 000 habitants : il y signale, entre autres, la destruction presque complète des magnifiques forêts qui faisaient la gloire de la Perse.

et à l' « Impérial Bank of Persia », elle peut opposer aujourd'hui le tronçon de voie ferrée Recht-Teheran que construisent ses ingénieurs russes et avec le concours de la « Banque des Prêts de Perse » (en français dans le texte). Le commerce général de la



FIG. 16. — MASCATE.
Extrait de P. M. Sykes. *Ten thousand miles in Persia*, Murray, Londres.

Russie en Perse varie de 100 à 125 millions de francs; il est, par suite, à peu près égal à celui de l'Angleterre (plus de 100 millions de francs). Le commerce britannique se fait principalement par mer, du côté de Trébisonde, surtout du côté du golfe Persique, où la Russie n'a pu encore opposer à la nombreuse flotte marchande de l'Angleterre.

que la tentative d'organiser un service mensuel entre Odessa et Bouchir, sur le succès de laquelle l'auteur ne nous fournit aucun renseignement.

A l'égard des projets de chemins de fer, M. Sykes se montre assez pessimiste. Suivant ce voyageur, la construction de la ligne projetée le long de la côte du golfe Persique et du Beloutchistan, se heurterait à des difficultés considérables, en raison de la configuration du terrain, et elle ne serait pas « payante ». La ligne russe Recht-Teheran n'a qu'une importance stratégique. Celle que projettent les Anglais, de Teheran à Khum, n'aurait, non plus, aucune valeur commerciale. La seule ligne rémunératrice serait celle de Teheran à Kerman, le long de l'axe même du pays autour duquel gravitent son relief et ses intérêts.

Notons, pour finir, que M. Sykes consacre une bonne partie de son volume à la reconstitution des itinéraires d'Alexandre le Grand et de Marco Polo et y réussit presque toujours très bien. Le livre, fort bien illustré, est accompagné d'une carte très claire.

J. DENIKER.

Mathias Burgklehners Tirolische Landtafeln, 1608, 1611, 1620... mit einem Begleistexte von Eduard Richter. — Wien, A. Holzhausen, 1902, atlas gr. in-fol. de 17 feuilles et une brochure in-fol. de 35 pages.

Un si grand nombre de cartes anciennes ont péri, qu'on s'empresse, avec raison, de reproduire, grâce aux excellents procédés dérivés de la photographie, celles qui nous restent et qui le méritent, soit par leur insigne rareté, soit par l'habileté du dessinateur, soit enfin par leur valeur historique. Tous les pays agissent ainsi, recherchant dans leurs vénérables archives, dans les bibliothèques de leurs vieux châteaux, les antiques spécimens d'une cartographie encore dans l'enfance. Leurs efforts sont parfois couronnés de succès et le hasard a fait en plus d'une occasion découvrir des cartes qu'on ne s'attendait pas à rencontrer.

C'est dans cette pieuse pensée de conservation, c'est afin de faire connaître des travaux remarquables pour l'époque que M. Eduard Richter vient de faire reproduire trois cartes anciennes du Tyrol qui remontent au commencement du XVIIe siècle.

La première datée de 1608 est complète en une seule feuille; ce n'est à proprement parler qu'une esquisse du pays, esquisse informe, car ce qu'on y rencontre de plus caractéristique, les chaînes de montagnes n'y sont pas représentées alors qu'y figurent les rivières et les villes. Malgré ce qui lui fait défaut, cette carte est encore supérieure à la plupart de celles qui avaient été publiées antérieurement; la situation des localités, leur distance entre elles y sont bien plus exactes.

La seconde carte, qui fut publiée en 1611 en douze feuilles à 1/110 000 alors que la précédente était à l'échelle de 1/500 000, est une œuvre tout à fait recommandable. On sent que l'auteur n'a rien laissé au hasard; à maintes reprises il a parcouru le pays, fait des observations de toute nature; l'orographie est dessinée comme on le faisait à cette époque, en perspective, mais l'ossature générale du pays paraît bien comprise. Ce qui serait pour nous une représentation tout à fait barbare et informe doit être considéré, si l'on tient compte des temps, comme une œuvre remarquable.

La troisième carte en quatre feuilles, datée de 1620, représente aussi le Tyrol, mais elle affecte la forme d'un aigle héraldique, ce qui n'est pas sans nous rappeler certaine carte des Pays-Bas sous la figure d'un lion qui tient une épée. Ici l'aigle saisit un mouflon dans l'une de ses serres. Toutes ces cartes sont infiniment curieuses à divers points de vue, la dernière est ornée de grandes armoiries dessinées dans un beau style et des cartons qui nous montrent certaines scènes de la vie du mineur.

Toutes ces pièces méritaient non seulemement d'être conservées précieusement, mais encore d'être répandues, car elles étaient pour ainsi dire inconnues. Aussi M. Eduard Richter a-t-il obéi à une excellente pensée en publiant des reproductions très soignées de ces intéressants documents, mais encore en les accompagnant d'une érudite notice, dans

laquelle il nous fournit, d'après les riches archives d'Innsbrück des renseignements nouveaux sur la vie et la carrière de Mathias Burgklehner (1573-7 septembre 1642).

Ses fonctions, les missions dont il fut successivement chargé, ses goûts et ses écrits sont soigneusement étudiés par l'auteur. Il fut tour à tour procureur de l'Empire, conseiller de la chambre des finances à Innsbrück, membre des États du Tyrol, commissaire pour la délimitation de ce pays et notamment des seigneuries d'Ehrenberg et de Hohenschwangen et du comté de Werdenfelds près de Charnitz en 1609. Ces diverses fonctions fournirent à Burgklehner de nombreuses occasions de voyager utilement, comme le prouvent et les cartes qu'il dressa et les nombreux mémoires historiques dont il est l'auteur. M. Richter consacre au rôle d'historien de Burgklehner quelques pages érudites, puis il étudie en détail son œuvre cartographique, il rappelle les circonstances dans lesquelles furent dressées ses cartes, il décrit en détail les méthodes employées par le cartographe, montre ce qui les distingue des travaux antérieurs et notamment de la grande carte de Bavière publiée par Philippe Apian et examine minutieusement quelques questions secondaires comme celle-ci : Burgklehner fut-il son propre dessinateur? Comme on le voit, c'est une véritable monographie dans laquelle sont appréciés les travaux et la valeur de Burgklehner. On doit savoir le plus grand gré à M. Richter d'avoir sauvé de l'oubli ces cartes aussi rares que précieuses et de les avoir illustrées d'un érudit commentaire.

GABRIEL MARCEL.

E.-A. Martel. — *Le gouffre et la rivière souterraine de Padirac*, 1 vol. in-16 de 180 pages avec 38 gravures, 12 coupes ou plans dont un en couleurs. Paris, Delagrave.

Le nouveau volume que nous offre notre savant et actif collègue M. E.-A. Martel est une monographie très complète de la rivière souterraine de Padirac, de cette merveille pittoresque qu'il a découverte au centre de la France et qu'il a rendue accessible aux touristes. L'étude de ce cours d'eau souterrain a livré à notre confrère de très importantes observations sur l'hydrologie, sur la géophysique, et sur les multiples problèmes que soulève l'action des eaux au sein de la terre. Dans le volume que nous signalons à l'attention de nos collègues, toutes ces questions si intéressantes sont traitées avec la clarté et la conscience qui distinguent tous les travaux de M. Martel.

CH. R.

Paul de Rousiers. — *Hambourg et l'Allemagne contemporaine*, Armand Colin, Paris, 1902. Un vol. in-16 de XX et de 324 p.

Depuis une quinzaine d'années Hambourg est devenu le port le plus fréquenté de l'Europe continentale. Les progrès énormes de cette place ne dérivent pas uniquement de la perfection de son outillage. La fortune de Hambourg provient surtout de ce qu'il a derrière lui un pays d'une très grande puissance de production et d'une non moins grande capacité d'achat. Le développement du grand port hanséatique a été la résultante de l'essor industriel de l'Allemagne. Avec le talent si net, si concis qui distingue ses enquêtes, M. Paul de Rousiers étudie les forces productrices de l'*hinterland* de Hambourg. Le chapitre sur l'industrie du sucre doit être en particulier médité. Les propriétaires allemands n'ont pas déserté les campagnes, ils ont gardé, au contraire, des goûts ruraux et se sont mis à la tête du progrès, en introduisant les procédés scientifiques de culture. Leur exemple a entraîné la masse des agriculteurs et contribué dans une large mesure au développement économique de l'Allemagne. Une direction scientifique appliquée à l'agriculture comme à l'industrie, tel est en grande partie le secret de la fortune de nos voisins. Le nouvel ouvrage de M. de Rousiers est un livre d'éducation économique d'une valeur incontestable.

CHARLES RABOT.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 6 juin 1902.

Présidence de M. le général DERRÉCAGAIX.

En ouvrant la séance, le président donne la parole au secrétaire général, qui annonce la création d'une bourse de voyage par M. le duc de Chartres en mémoire de son fils, le prince Henri d'Orléans, et en souvenir de l'ancien fonds d'Orléans. La correspondance a trait principalement à la mission Duchesne-Fournet (Éthiopie), aux résultats scientifiques des explorations du capitaine Lenfant (Niger), aux renseignements géologiques et ethnographiques recueillis par le docteur Percheron (Grande Comore), aux notes économiques adressées, de Chang-haï, par M. P. Serre. (Voir *Chronique de la Société.*)

M. le comte de Charencey présente ses *Études algiques*, publiées dans le *Journal de la Société des Américanistes de Paris*. Ses recherches philologiques lui font admettre la possibilité d'une parenté entre les idiomes des montagnards de l'Atlas ou des Pyrénées et ceux des riverains du Saint-Laurent.

M. Henri Froidevaux dépose sur le bureau les deux volumes sur les *Colonies Françaises*, rédigés sous la direction de M. Maxime Petit, par un certain nombre d'auteurs, dont plusieurs sont membres de la Société de Géographie. Il indique le plan de cet ouvrage, montre en quoi il diffère des autres ouvrages du même genre, et insiste sur l'intérêt que présente la première partie, consacrée à une revue rapide des « principes d'organisation coloniale » que tout homme instruit doit connaître.

M. Froidevaux rend ensuite compte de la vingt-troisième session du Congrès des Sociétés Françaises de Géographie, tenue à Oran, du 1er au 5 avril dernier, à laquelle il a assisté comme délégué de la Société de Géographie. Il énumère les communications les plus importantes relatives à l'Afrique, il fournit quelques détails sur les excursions organisées après la session par la Société de Géographie d'Oran. Celle du Sud-Oranais, dirigée par M. L. Miramont, a mené un certain nombre de congressistes, à travers les Hauts-Plateaux, jusqu'à Aïn Sefra et à Duveyrier. M. Froidevaux fait passer devant l'auditoire, en les commentant, un certain nombre de vues du pays prises par ses compagnons de voyage; il insiste surtout sur les *Hadjrat Mektoubat* ou *pierres écrites* (si bien étudiées par M. G.-B. M. Flamand) de Tiout et de la Roche Carmillée, et termine, après avoir offert à la Société une nouvelle brochure du savant explorateur sur le sujet, en montrant quelques vues de Figuig, prises par M. L. Miramont.

Le président remercie M. Froidevaux de sa très intéressante communication et le félicite d'avoir rendu compte, sous cette forme, des travaux du Congrès d'Oran.

La France en Océanie, *par M. Eugène Gallois.* — Chargé d'une mission par le ministère des Colonies, M. Gallois a surtout porté ses investigations sur nos possessions océaniennes.

Il passe rapidement sur l'Australie, la Tasmanie, la Nouvelle-Zélande, pour arriver à la Nouvelle-Calédonie, qu'il envisage d'abord au point de vue minier. On trouve dans l'île le charbon, le mercure et l'or. La surface concédée pour différentes exploitations excède déjà le vingtième du territoire. Parmi les sociétés, la plus importante est « Le Nickel »; mais il existe de petites entreprises particulières, dont plusieurs sont propères. Il y aurait beaucoup à tenter encore si les capitaux français n'étaient pas aussi timides. M. Gallois constate qu'il est difficile de recruter des ouvriers et que la main-d'œuvre étrangère présente de nombreux inconvénients.

Il parcourt ensuite « ce vaste désert aquatique du Pacifique, dont les innombrables îles sont les oasis » et il résume sommairement la géographie des divers archipels sur lesquels s'étend la suprématie de la France. Les produits naturels de ces possessions consistent en coprah, vanille, huîtres nacrières. Les tentatives de colonisation agricole ont été entravées jusqu'ici par le mauvais vouloir des indigènes propriétaires du sol. Après une description des Tuamotu, M. Gallois a fourni des détails sur la plonge et retracé, avec la physionomie des lagons, l'existence de la population laborieuse de cet archipel, où des négociants étrangers n'ont pas craint d'aller s'exiler pour bénéficier de la pêche des huîtres perlières. Les Marquises ne sont pas moins délaissées par nos compatriotes. Toutes les cultures tropicales peuvent cependant réussir sur ces îles volcaniques où l'homme, qui se contente de se laisser vivre, pourrait facilement acclimater les plantes et les animaux des régions tempérées. La dernière partie de cette communication a porté sur l'intérêt qu'offrent nos possessions d'Océanie, semées sur les grandes routes qui relient, à travers le Pacifique, l'Amérique à l'Asie, mais en réalité privées de communications télégraphiques et desservies uniquement par des lignes de navigation étrangères.

M. Gallois, qui, depuis une dizaine d'années, parcourt le monde, s'attache surtout à faire connaître et apprécier notre domaine d'outre-mer. Il accomplit ainsi une œuvre de géographie pratique et de vulgarisation coloniale qu'il développe au moyen de conférences, de publications et d'expositions artistiques. Le président le loue de ses persévérants et fructueux efforts.

Membres admis. — MM. Jean Labbé; de Poulpiquet; vicomte Hervé du Halgouet; Marie-Auguste-Jean Tilha; Charles Gachet; Compagnie française de navigation à vapeur; Chargeurs réunis.

Candidats présentés. — Société générale de Crédit industriel et commercial (M. le Directeur de la) (général Derrécagaix et le baron Hulot); Comptoir national d'Escompte de Paris (M. le Directeur du); Magasins du Louvre (M. F. Honoré, directeur des) (Édouard Anthoine et le baron Hulot); Crédit Algérien (M. le Directeur du); Compagnie générale Transatlantique (M. le Directeur de la); Comité de défense des intérêts nationaux (M. le Directeur du); Magasins du Bon Marché (M. Fillot, directeur des); Société de la distillerie de la Bénédictine de Fécamp; Compagnie fermière de l'Établissement thermal de Vichy (M. Paul Couband, sous-directeur de la) (Le Myre de Vilers et le baron Hulot); MM. Charles Balsan, manufacturier (Le Myre de Vilers et le baron Hulot); le général comte de Garnier des Garets, membre du Conseil supérieur de la Guerre (le comte Louis de Turenne et Alfred Grandidier); Trouillier-Mennet, membre du conseil d'escompte de la Banque de France; Jules Michaud; M[lle] Alice Michaud (le capitaine Jolland et le baron Hulot); M[me] Édouard Foa (le général Derrécagaix et le baron Hulot); Théodore Reinach, homme de lettres (Émile Levasseur et le prince Roland Bonaparte); le prince Alexandre A. Sturdza, secrétaire de la Chambre des députés de Roumanie (le prince Roland Bonaparte et le baron Hulot); Coelho Lisboa (João Gonçalves), avocat-avoué à Rio-de-Janeiro (Ignacio-Jose Alves de Souza junior et le baron Hulot); Albert Akers (colonel Chaillé-Long et Le Myre de Vilers); André Nouvellet, ancien officier de cavalerie (le baron Hulot et le baron Henri Hulot); François Cottin (Édouard Andra et le baron Hulot).

Séance du 20 juin 1902.

Présidence de M. le baron J. DE GUERNE

Vice-président de la Commission centrale.

En l'absence de M. le général Derrécagaix, M. le baron J. de Guerne occupe le fauteuil. Il annonce la présence de M. P. Doumer, ancien gouverneur général de l'Indo-Chine, qu'il invite à prendre place au bureau ainsi que MM. Grandidier et Cordier.

Le secrétaire général dépouille la correspondance. La Société a reçu de M. E. Buissonnet un legs de 25 000 francs, d'un anonyme une action du Laurium, de M. Smith, de Arendal, l'offre de prendre à bord d'un de ses bateaux et à ses frais deux jeunes savants français pour une campagne au Grœnland, dans des conditions qui seront spécifiées plus loin. Il donne des nouvelles du capitaine Martin-Decaen (Ethiopie), de la mission Chevalier qui se dirige vers le Chari, de MM. Buissou, Prins, Robuchon, Villanova et Chazalon récemment rentrés en France. A propos de l'Indo-Chine, il rappelle que la Société de Géographie sera représentée à l'Exposition de Hanoï. De différents côtés parviennent au secrétariat des programmes d'excursions établies à l'occasion de cette grande manifestation des forces économiques de notre empire d'Extrême-Orient. L'un de ces programmes, publié par M. Berchon, membre de la Société, est déposé sur le bureau au nom de l'auteur. La communication du secrétaire général comprend encore un exposé sommaire de l'organisation de la *Mission permanente d'exploration scientifique de l'Indo-Chine*, ainsi que la présentation des 400 photographies du voyage du capitaine Lenfant, commandant de la Flottille du Bas Niger et de trois ouvrages : *Atlas colonial, livre-atlas des colonies françaises*, de MM. G. Malleterre et P. Legendre; l'*Avenir colonial de la France*, de M. E. Fallot; *Étude géologique et minière des provinces chinoises voisines du Tonkin*, de M. A. Leclère. Elle se termine par un hommage rendu à la mémoire de MM. Buissonnet et Ch. Dorian. (Voir *Chronique de la Société*.)

Suit la proclamation des membres admis. Le président se félicite hautement de voir de nombreuses collectivités, telles que des sociétés de crédit, des sociétés industrielles et commerciales s'associer à l'œuvre de la Société de Géographie, qui pourra désormais compter sur leur précieux concours.

La parole est donnée à M. Depincé, ancien résident en France au Tonkin, chargé en 1901-1902 d'une mission du gouvernement général de l'Indo-Chine.

L'Indo-Chine en 1902. — Ce n'est pas le récit pittoresque d'un voyage que s'est proposé de faire M. Depincé; il se présente non comme un touriste ou un explorateur; mais comme un économiste occupé surtout d'examiner sur place l'état actuel de l'Indo-Chine française. Ce qui le frappe d'abord c'est l'unification de nos diverses possessions de la péninsule formant un tout homogène et un organisme vivant d'une vie propre et indépendante. Les recettes budgétaires qui étaient en 1896 de 21 370 000 piastres, s'élèvent en 1902 à 40 700 000. Cette constation amène M. Depincé à jeter un coup d'œil rapide sur le crédit de la colonie et le fonctionnement des institutions financières; puis, il examine l'outillage économique, en tête duquel figurent les chemins de fer. La ligne de Hanoï à Lang-son et à la frontière chinoise, l'artère transversale amorcée de Saïgon à Tan-Linh, de Tourane à Hué, de Vinh à Hanoï et qui se relie d'une part à Haïphong, port commercial du Tonkin, d'autre part, par Viétri et Lao-Kay, à la voie de pénétration au Yun-nan, enfin des lignes transversales secondaires sont successivement décrites. Après le réseau ferré viennent les canaux, les voies fluviales, les routes terrestres ouvertes en vue d'aider le commerce et la colonisation, les ponts parmi lesquels ceux de Bien-Hoa, de Hué et surtout de Hanoï, les ports et d'autres travaux destinés à étendre la sphère de l'action et des intérêts français en Extrême-Orient.

Le mouvement commercial passe de 215 728 000 tonnes en 1896 à 534 949 000 tonnes en 1901, et la part de la France dans ce commerce est de 100 067 000 tonnes au lieu de 30 547 000.

D'autres appréciations portent sur le développement de l'agriculture et de l'industrie et sur différentes créations d'ordre scientifique et pratique, au nombre desquelles se distinguent l'École de médecine indigène, les instituts bactériologiques de Saïgon, Nha-Trang et Hanoï, l'École française d'Extrême-Orient qui fait songer à l'ancien Institut d'Égypte.

Cette communication a été accompagnée de vues du pays, des cultures, des agglomérations agricoles et urbaines et des grands travaux exécutés sous le gouvernement de M. Doumer. En adressant à l'ancien gouverneur général de l'Indo-Chine un éloquent hommage, le conférencier invite ses auditeurs à se rendre à l'exposition qui doit s'ouvrir à Hanoï le 1er novembre 1902.

Le président se fait l'interprète de ses collègues en félicitant M. Depincé d'avoir décrit le développement économique de l'Indo-Chine avec autant de clarté que de charme. Il constate la large part faite par M. Doumer aux institutions scientifiques et l'impulsion qu'il a su donner aux travaux d'ordre géographique pendant les cinq années de son gouvernement et, tout récemment, par la création de la *Mission permanente d'exploration scientifique de l'Indo-Chine*[1]. M. de Guerne insiste sur cette dernière institution et remercie l'ancien gouverneur général d'avoir honoré cette réunion de sa présence.

Membres admis. — Mme Fanny Édouard Foa; Mlle Alice Michaud; Société générale de Crédit industriel et commercial (M. le Directeur de la); Comptoir national d'Escompte de Paris (M. le Directeur du); Magasins du Louvre (M. F. Honoré, directeur des); Crédit Algérien (M. le Directeur du); Compagnie générale Transatlantique (M. le Directeur de la); Comité de défense des intérêts nationaux (M. le Président du); Magasins du Bon Marché (M. Fillot, directeur des); Société de la distillerie de la Bénédictine de Fécamp (M. le Directeur de la); Compagnie fermière de l'Établissement thermal de Vichy (M. Paul Couband, sous-directeur de la); MM. Charles Balsan; le général comte de Garnier des Garets; Trouillier-Mennet; Jules Michaud; Théodore Reinach; le prince Alexandre Sturdza; João Gonçalves Coelho Lisboa; Albert Akers; André Nouvellet; F. Cottin.

Candidats présentés et admis. — Compagnie universelle du Canal maritime de Suez (M. le Président de la) (le prince Auguste d'Arenberg et Le Myre de Vilers); Compagnie des Messageries maritimes (M. le Directeur de la); Société anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée (M. le Directeur de la) (Le Myre de Vilers et le baron Hulot); Compagnie des chemins de fer de Bône-Guelma et prolongements (M. le Président de la), (Édouard Anthoine et le baron Hulot); Maurice Lévis, artiste peintre, ingénieur des Arts et Manufactures (Eugène Gallois et le baron Hulot); le Duc de La Salle de Rochemaure (le prince Roland Bonaparte et le baron Hulot); Roux, consul de France (capitaine Martin-Decaen et le baron Hulot); Adrien-Romain Chazalon, négociant (Frédéric Haas et Pierre Bons d'Anty); Maurice Dutreil, député (Paul Doumer et Alfred Grandidier); Paul Henry (Louis Hébert et le baron Hulot).

CHRONIQUE DE LA SOCIÉTÉ

Dons et legs. — M. le duc de Chartres a pris la généreuse initiative de fonder une bourse de voyage à la Société de Géographie, par le versement d'une somme de 11 000 francs.

1. *La Géographie*, V. — N° 6. 1902, p. 469.

Cette fondation est faite en souvenir de l'ancien fonds d'Orléans constitué en 1833 par le duc d'Orléans, et en mémoire du prince Henri d'Orléans. La bourse, d'une valeur de 1000 francs, sera accordée tous les trois ans à un voyageur français pour lui faciliter une enquête économique et géographique utile aux intérêts nationaux et dirigée de préférence en Asie, à charge par ce voyageur d'adresser à la Société de Géographie un rapport spécial sur les résultats de cette enquête. La Société se réservera le droit de publier, après examen, tout ou partie de ce rapport et de décerner à son auteur la médaille d'argent du prix d'Orléans.

M. Eugène Buissonnet, que la Société a eu le regret de perdre (V. *Nécrologie*), lui a légué la somme de 25 000 francs, destinée à être affectée au fonds des voyages.

Une personne, qui désire garder l'anonyme, a fait parvenir à la Société, un remboursement d'avances faites et en y ajoutant de larges intérêts, une action du Laurium (cours actuel 370 francs). Il s'agit, sans doute, d'un voyageur qui parvint avec l'aide de la Société à sortir d'une impasse et qui a tenu à s'acquitter envers elle avec autant de modestie que de délicatesse.

Offre de M. M. H. Smith. — Un ami de F. Nansen, M. M. H. Smith, de Arendal (Norvège), qui dispose de trois bateaux pour la pêche et la chasse du phoque, offre à la Société de prendre à bord deux savants français, désireux d'accomplir des travaux océanographiques, zoologiques ou géographiques pendant une campagne de quelques mois au Groënland. Le départ aurait lieu de Arendal le 3 mars 1903; le retour s'effectuerait vers le 25 août. M. Smith prendrait ces savants à leur domicile et les y ramènerait, tous frais payés. La Société de Géographie s'associerait à cette généreuse proposition en remettant 300 francs à chacun de ces voyageurs. Les bateaux appartenant à M. Smith sont le *Viking*, le *Njord* et le *Samsön*.

Membres bienfaiteurs. — Le Crédit Algérien, M. Troullier-Mennet et le baron Edmond de Rothschild, qui ont effectué un versement de 1 000 francs, sont inscrits parmi les membres bienfaiteurs de la Société de Géographie, conformément au règlement. Rappelons, à cette occasion, que les noms des membres bienfaiteurs seront inscrits à perpétuité en tête de la liste des membres de la Société et que tout membre à vie peut obtenir le titre et les prérogatives des membres bienfaiteurs, en portant à 1 000 francs son premier versement.

Nouvelles des voyageurs. — *Éthiopie.* — Partie de Gueldessa le 19 janvier, la mission Duchesne-Fournet a traversé les pays Gourgouras, Somali, Dan-Kali, Ittou, la région moyenne de l'Aouache et le bassin de la Kassam pour atteindre Addis-Ababa. « La route des Gourgouras, écrit M. Duchesne-Fournet, n'avait fait jusqu'ici l'objet d'aucun travail topographique précis. Mon second, M. le lieutenant Collat, a levé un itinéraire fort détaillé qui a pu être doublé par des visées régulières à la planchette, faites du haut des nombreux pitons qui sont, à l'origine du désert, les derniers contreforts des montagnes du Sud. » Au delà de Herrer, plusieurs points signalés, tels que Moullou, Tadetchamalca, Menabella, se retrouvent sur l'itinéraire de la mission de Bonchamps. Aucun tracé ne nous est encore parvenu; mais nous notons avec intérêt plusieurs observations du voyageur sur les avantages du trajet qu'il a effectué. Ce trajet évite, d'une part, les pentes du Harrar et du Tchertcher, que gravit la route ordinaire des petites caravanes, et, de l'autre le plein désert où les grandes caravanes risquent trop souvent de manquer d'eau. L'itinéraire suivi par M. Duchesne-Fournet est assez rapproché des montagnes pour que les caravanes y bénéficient de l'influence des autorités abyssines du Tchertcher; d'ailleurs la route est facile, les différences de cotes n'excédant pas 600 mètres de Gueldessa à l'Aouache; enfin l'eau se rencontre en quantité suffisante d'une étape à l'autre. Le 23 février la mission arrivait à Addis-Ababa; elle en repartait le 26 mars et se dirigeait vers le nord, après s'être adjoint un médecin belge, M. le Dr Goffin.

On sait que la mission du Bourg de Bozas opère dans une direction absolument différente puisqu'elle a fait route au sud vers le Kaffa.

M. le capitaine Martin-Decaen, qui fit, en 1900, un voyage dans l'Ouganda, était, le 15 mai, à Addis-Ababa. D'après cet officier les pays riches de l'Abyssinie sont les Aroussi, le Kaffa et le Gouragué. Le véritable tracé du transafricain devrait passer par la région des lacs Victoria, Baringo, Rodolphe, Stephanie, Zouaï, pour aboutir à la haute vallée de l'Aouache et à Harrar, terminus du chemin de fer de Djibouti.

Sahara et Soudan. — Le lieutenant Cottenest, du 1er Zouaves, parti d'In-Salah à la poursuite de pillards Hoggar, a fait une intéressante reconnaissance autour du grand massif montagneux du Sahara. Cette exploration, sur laquelle nous ne possédons encore que des données sommaires a permis à cet officier de pénétrer dans Idelès, Tazerouk et Tit.

M. le capitaine Lenfant, dont *La Géographie* de juin publiait une étude sur la navigabilité du Niger, a fait don à la société d'une série de 400 photographies qui permettent de suivre la mission de Porto-Novo à Ansongo d'une façon ininterrompue. C'est un précieux complément aux indications fournies par le chef de la Flottille du bas Niger, notamment sur les fameux rapides d'Ourou, de Potassi et de Garafiri.

Congo français et région du Tchad. — M. Buissou, ingénieur agronome, qui a séjourné pendant quatre ans dans le bassin de l'Ogooué, a spécialement étudié la région entre Ndjolé et Lambariné. Les notes qu'il rapporte concernent la substitution des Pahouins aux Bakalais dans le bas du fleuve, la transition entre les terrains d'alluvion de cette vallée et le massif granitique des monts de Cristal, enfin la rectification du cours de la rivière Abanga et la découverte de trois petits lacs dont le levé a été effectué.

M. Pierre Prins, ancien administrateur du cercle de Rafaï, est rentré en France dans le courant de juin; on connaît ses reconnaissances dans la haute Kotto et aux confins du Bahr el Ghazal.

Le Dr J. Decorse, de l'armée coloniale, et M. H. Courtet, officier d'administration, sont partis dans le courant de juin pour Dakar, où leur avait donné rendez-vous M. Chevalier, chef de la mission scientifique Chari-Lac Tchad, qui se dirige vers le Congo.

Les troubles occasionnés par le retrait des milices dans la Sangha ont amené la destruction ou l'abandon de plusieurs factoreries, le massacre d'agents et causé aux compagnies concessionnaires des torts considérables. Les courriers qui nous sont parvenus d'Ouesso en juin, insistent sur l'utilité de pacifier cette région, l'une des plus riches et des plus peuplées du Congo, où la mission de délimitation franco-allemande achevait naguère la détermination de la frontière du Sud-Cameroun, en confirmant l'exactitude des observations et des levés du capitaine Jobit.

La Grande Comore. — Le Dr Percheron, major des troupes coloniales, qui a été chargé d'organiser un établissement médical à la Grande Comore, placée comme on sait, sous le protectorat français, revient de cette île avec des documents qu'il compte grouper et publier. Ils ont trait notamment à la nature volcanique du sol, aux produits et à la race.

La race comorienne n'est pas pure. Une partie de la population est un mélange des Arabes de Mascate et des nègres du Mozambique; elle forme en quelque sorte une caste. Le sang noir domine dans l'ensemble de l'île et le type rappelle plus spécialement la race de Makoua. La Grande Comore compte environ 55 000 habitants, dont le Dr Percheron a noté les pratiques et les coutumes. Le régime des engagements — sorte d'esclavage — est en vigueur dans la plupart des îles qui avoisinent Madagascar; ce régime qui favorise l'émigration est très préjudiciable à la santé des Comoriens qui, vivant dans un pays très sec, sont plus sujets que d'autres aux atteintes du paludisme dès qu'ils se trouvent transportés.

Chine. — M. A. Chazalon adresse à la Société un projet concernant l'organisation d'une ligne de navigation sur le Yang-tseu entre Tchoung-King et Sui-fou. Notons, à ce propos, que ce dernier point vient d'être atteint par l'*Olry*, commandé par le lieutenant de vaisseau Hourst.

De Chang-Haï, le 30 avril, M. P. Serre envoie un plan de ce port et des informations d'après lesquelles une compagnie japonaise va créer un nouveau service de navigation à vapeur partant du Yang-tseu et se dirigeant à travers le Hou-nan, entre Han-keou et Siang-tan, par le lac Toung-ting et la rivière Siang. Trois vapeurs de 700 tonnes seront affectés à ce service et des travaux de dragage seront entrepris dans les canaux. Un autre service

serait ultérieurement chargé de remonter la rivière Yuen. Cette correspondance porte encore sur un service mensuel que la compagnie américaine *Pacific Mail*, va établir entre San Francisco et Manille par le Japon, avec escale au retour à Hong-Kong et à Chang-Haï.

Bolivie et Brésil. — M. Eugène Robuchon revient d'un voyage d'exploration dans le haut bassin des Amazones (nord-ouest bolivien). — Un ancien compagnon de Coudreau, qui a passé seize ans dans l'Amérique du sud, le R. P. Villanova, vient de lever un itinéraire entièrement nouveau entre l'Araguaya et le rio Xingu.

NÉCROLOGIE

Eugène Buissonnet, décédé le 7 juin, à l'âge de soixante-huit ans, était parti de France pour l'Extrême-Orient, à l'âge de dix-sept ans, comme employé de commerce. Par sa rare intelligence et ses qualités d'organisateur il acquit bientôt une place prépondérante. « Plus que personne, nous écrit M. Marcel Monnier, Buissonnet contribua à la fondation de Chang-Haï, dont il a été le premier maire. Il fut aussi un des premiers à visiter l'intérieur du Céleste Empire. Il y avait séjourné douze années et y retournait de temps en temps; c'est ainsi qu'il a fait, tant par eau que par terre, dix-sept fois le voyage. Revenu en France un peu avant 1870, il avait été élu maire de Saint-Vallier, sa ville natale. Au moment de la guerre il donnait sa démission afin de pouvoir faire la campagne pendant laquelle il conduisit au feu, en qualité de capitaine, les mobilisés de la Drôme. C'est un brave cœur de moins et une perte pour notre Société, perte qui sera vivement ressentie dans toute la colonie européenne de l'Extrême-Orient, pour laquelle il était toujours resté une personnalité considérable. De tels caractères font honneur à notre pays. Il serait à souhaiter qu'ils fussent légion. »

Nous tenons à nous associer à cet hommage et à acquitter une dette de reconnaissance envers ce colonial éprouvé, qui voulut être encore utile à son pays, après sa mort, en augmentant, par une généreuse libéralité, le fonds des voyages de la Société de Géographie.

Charles Dorian. — Membre de la Mission Saharienne, Charles Dorian est le premie Français qui ait relié l'Algérie au Dahomey. Né le 12 avril 1852, à Saint-Étienne, il s'es engagé pendant la guerre de 1870 et fut cité pour sa belle conduite au combat d Buzenval. Député depuis 1893, il se passionna pour les questions coloniales et, no content de soutenir les explorateurs de son influence, il voulut prendre sa part de leu travaux. Il participa aux frais de la Mission Saharienne pour quarante mille francs enviro et partagea ses fatigues et ses dangers jusqu'à Zinder. Laissant ensuite M. Foureau et l commandant Lamy poursuivre leur exploration jusqu'au Tchad, il effectua un véritab raid dans la direction du Niger. Ce voyage de retour, commencé le 30 mars 1900, s'ache à Porto-Novo le 18 mai suivant. Le gouvernement le fit chevalier de la Légion d'honne pour sa participation à la Mission Saharienne, et la Société de Géographie lui remit u exemplaire en argent de la grande médaille décernée à cette mission. Charles Dorian pr parait une nouvelle tentative de pénétration saharienne quand la mort l'a surpris. A obsèques, M. Foureau a rappelé les vertus civiques de cet homme d'action, associa dans ce suprême hommage ses collègues de la Société de Géographie à ses compagno de voyage.

Le Secrétaire Général de la Société.

Le gérant: P. BOUCHEZ.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

serait ultérieurement chargé de remonter la rivière Yuen. Cette correspondance porte encore sur un service mensuel que la compagnie américaine ***Pacific Mail***, va établir entre San Francisco et Manille par le Japon, avec escale au retour à Hong-Kong et à Chang-Haï.

Bolivie et Brésil. — M. Eugène Robuchon revient d'un voyage d'exploration dans le haut bassin des Amazones (nord-ouest bolivien). — Un ancien compagnon de Coudreau, qui a passé seize ans dans l'Amérique du sud, le R. P. Villanova, vient de lever un itinéraire entièrement nouveau entre l'Araguaya et le rio Xingu.

NÉCROLOGIE

Eugène Buissonnet, décédé le 7 juin, à l'âge de soixante-huit ans, était parti de France pour l'Extrême-Orient, à l'âge de dix-sept ans, comme employé de commerce. Par sa rare intelligence et ses qualités d'organisateur il acquit bientôt une place prépondérante. « Plus que personne, nous écrit M. Marcel Monnier, Buissonnet contribua à la fondation de Chang-Haï, dont il a été le premier maire. Il fut aussi un des premiers à visiter l'intérieur du Céleste Empire. Il y avait séjourné douze années et y retournait de temps en temps; c'est ainsi qu'il a fait, tant par eau que par terre, dix-sept fois le voyage. Revenu en France un peu avant 1870, il avait été élu maire de Saint-Vallier, sa ville natale. Au moment de la guerre il donnait sa démission afin de pouvoir faire la campagne pendant laquelle il conduisit au feu, en qualité de capitaine, les mobilisés de la Drôme. C'est un brave cœur de moins et une perte pour notre Société, perte qui sera vivement ressentie dans toute la colonie européenne de l'Extrême-Orient, pour laquelle il était toujours resté une personnalité considérable. De tels caractères font honneur à notre pays. Il serait à souhaiter qu'ils fussent légion. »

Nous tenons à nous associer à cet hommage et à acquitter une dette de reconnaissance envers ce colonial éprouvé, qui voulut être encore utile à son pays, après sa mort, en augmentant, par une généreuse libéralité, le fonds des voyages de la Société de Géographie.

Charles Dorian. — Membre de la Mission Saharienne, Charles Dorian est le premier Français qui ait relié l'Algérie au Dahomey. Né le 12 avril 1852, à Saint-Étienne, il s'est engagé pendant la guerre de 1870 et fut cité pour sa belle conduite au combat de Buzenval. Député depuis 1893, il se passionna pour les questions coloniales et, non content de soutenir les explorateurs de son influence, il voulut prendre sa part de leurs travaux. Il participa aux frais de la Mission Saharienne pour quarante mille francs environ et partagea ses fatigues et ses dangers jusqu'à Zinder. Laissant ensuite M. Foureau et le commandant Lamy poursuivre leur exploration jusqu'au Tchad, il effectua un véritable raid dans la direction du Niger. Ce voyage de retour, commencé le 30 mars 1900, s'acheva à Porto-Novo le 18 mai suivant. Le gouvernement le fit chevalier de la Légion d'honneur pour sa participation à la Mission Saharienne, et la Société de Géographie lui remit un exemplaire en argent de la grande médaille décernée à cette mission. Charles Dorian préparait une nouvelle tentative de pénétration saharienne quand la mort l'a surpris. Aux obsèques, M. Foureau a rappelé les vertus civiques de cet homme d'action, associant dans ce suprême hommage ses collègues de la Société de Géographie à ses compagnons de voyage.

Le Secrétaire Général de la Société.

Le gérant: P. BOUCHEZ.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.



Mon voyage en Asie centrale

Mon nouveau voyage dans l'Asie centrale a duré trois ans (1899-1902) et a embrassé le bassin du Tarim et le Tibet.

Dans le courant de l'été 1899 je quittai la Suède. Après avoir traversé la Russie, le Turkestan, puis le Thian Chan, j'arrivai à Kachgar et de là gagnai Laïlik, sur le Yarkand-daria, en aval de Yarkand.

Là seulement commença mon voyage d'exploration. Le 18 septembre 1899 je m'embarquai sur le Yarkand-daria, et employai l'automne à descendre ce fleuve jusqu'au Yangi-Köll où j'arrivai au commencement de décembre. Pendant toute cette navigation j'exécutai un lever aussi complet que possible du Yarkand-daria; à l'aide de mes minutes, on pourrait, en n'importe quel point du fleuve, construire une coupe donnant une notion suffisamment précise de son caractère et de la diversité d'aspect de ses rives. Plusieurs fois par jour, je mesurai la vitesse du courant, et, aussi souvent que possible, le débit de la rivière; l'ensemble de ces observations hydrologiques fera connaître les particularités du régime du Tarim. Pendant cette navigation, comme pendant tout le reste du voyage, soit pendant une période de 1 042 jours, j'exécutai, trois fois par vingt-quatre heures, des observations météorologiques complètes; en outre, durant un an et demi, à mon quartier général, un barographe et un thermographe ont fonctionné sans interruption.

Au Yangi-Köll, à la fin de décembre, j'eus la grande joie de rencontrer le célèbre et si estimé voyageur français, Charles-Eudes Bonin.

De là, pendant l'hiver 1899-1900, au prix de grands dangers, je traversai, en vingt jours, le Takla-Makane jusqu'à Tatrane sur les bords du Tiertiene-daria. Du Yangi-Köll à Tatrane le désert est deux fois plus large qu'entre Mazar-tag et le Khotan daria, région où je perdis ma caravane en 1895. Dans cette partie du Takla-Makane comprise entre le Yangi-Köll et Tatrane, la distribution des dunes présente cette particularité remarquable que les monticules de sable hauts de 100 mètres alternent avec des zones absolument dépourvues de sable.

De Tiertiene, je fis une excursion à Andere puis revins au Yangi-Köll par une autre route que celle suivie à l'aller. Après quelques jours de repos, le 5 mars 1900, je partis pour une nouvelle expédition qui avait pour objet

l'exploration du désert du Lop. Dans cette marche je suivis le Koum-daria, le lit desséché découvert par le lieutenant Kozloff, qui jadis portait toutes les eaux du Tarim à l'ancien Lop-Nor. Immédiatement au sud d'Altimich-boulak je rencontrai en plein désert des ruines d'habitations et de temples. En raison du haut intérêt que présentait cette découverte, je résolus de revenir étudier cette localité en une saison plus favorable. De ces ruines je traversai le bassin, aujourd'hui complètement à sec, de l'ancien Lop-Nor vers le Kara-kochoun et Abdal, puis revins au Yangi-Köll, en suivant des cours d'eaux qui n'avaient jamais été relevés et dont plusieurs étaient de formation toute récente.

A la fin de mai, je quittai définitivement le Yangi-Köll et descendis, sur une barge, le principal bras du Tarim, en traversant plusieurs lacs nouvellement formés par le fleuve. J'arrivai ainsi à Abdal, et de là allai passer la belle saison sur les montagnes. Au cours de cette excursion je visitai Temirlik, le Gas-Köll et Mandarlik, dans une vallée du Tchimen-tag. Ce relief est appelé improprement sur les cartes crête du Tsaïdam, tandis que le Tchimen-tag de nos documents porte en réalité le nom d'Akato-tag (la montagne de la passe blanche).

Je consacrai l'été et l'automne 1900 à une excursion de 93 jours dans le nord-est du Tibet. Partant de Mandarlik, je fis route au sud, puis à l'ouest, et, ensuite au nord pour revenir à mon point de départ, où le gros de ma caravane m'attendait. Au cours de cette expédition je visitai des régions absoment désertes et absolument inconnues, sauf en quelques points où je coupais les itinéraires d'anciens voyageurs. Cette course m'a valu de très intéressantes et très importantes découvertes géographiques; j'exposerai ces observations dans un mémoire spécial, me proposant toutefois de les indiquer sommairement dans ma relation de voyage, destinée au grand public, que je prépare.

De retour à Temirlik, j'entrepris une nouvelle excursion au Koum-Köll et dans l'Akato.

Le 14 décembre 1900, j'abandonnai définitivement Temirlik et, avec une nouvelle caravane, explorai pendant quatre mois, l'Akato-tag, l'Astny-tag, la partie du Gobi située à l'ouest de Sa-tchéou, et les reliefs très peu accusés qui bordent au nord cette dernière région. De là je ralliai Altimich-boulak, en traversant des régions désertes et arides; pendant douze jours de suite nous ne trouvâmes pas une goutte d'eau. Au cours de ce voyage j'explorai les ruines découvertes au printemps sur les bords de l'ancien Lop-Nor et exécutai un nivellement de précision entre le bassin de ce lac disparu et le Kara-Kochoun. Cette opération a confirmé complètement l'hypothèse du baron von Richthofen sur la position de l'ancien Lop-Nor.

En passant, je ferai remarquer que la carte n° 62 de l'atlas Stieler donne au bassin marécageux du Kara-Kochoum, une beaucoup trop grande extension vers le nord-est, et, que le relief infléchi vers le sud, situé au nord de cette

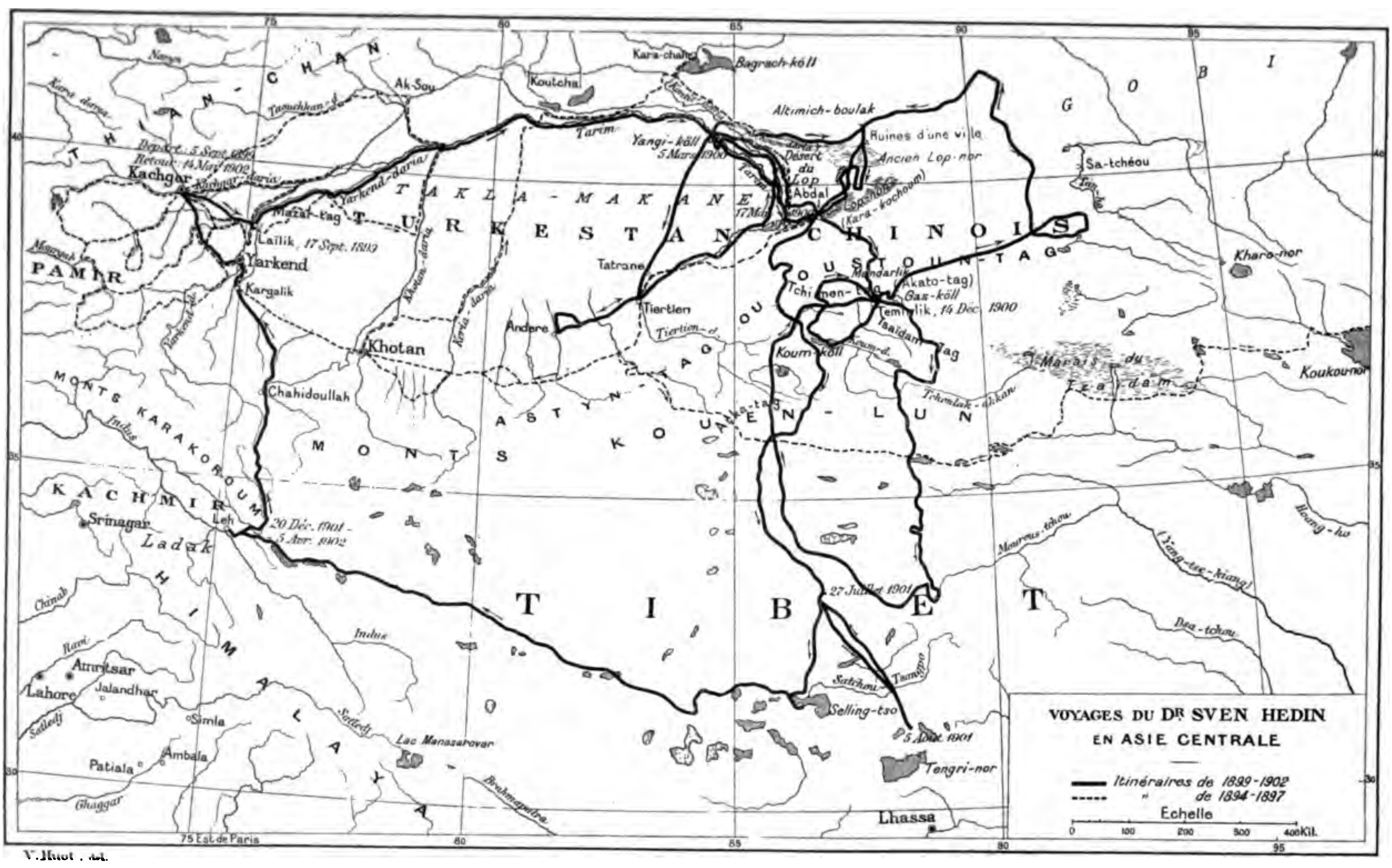


FIG. 17. — ITINÉRAIRE DU Dr SVEN HEDIN EN ASIE CENTRALE
d'après les documents communiqués par cet explorateur.

nappe, a une configuration toute différente de celle que lui attribue cette carte; il est formé de chaînes de collines parallèles, sans aucune importance, et, dirigées est-ouest.

Sur la rive septentrionale du Kara-Kochoun, je pus constater, comme je l'avais annoncé dans mon précédent voyage, le déplacement de ce lac vers le nord, vers l'ancien bassin du Lop-Nor. La meilleure preuve, c'est que dans cette marche nous fûmes arrêtés par un lac nouvellement formé et situé en plein désert, entre l'ancien et le nouveau Lop-Nor; du fait de cette rencontre, je fus contraint à un détour de quatre jours.

Le 17 mai 1901, je me remis en route pour entreprendre la dernière et la plus importante partie de mon programme d'exploration. D'Abdal je me dirigeai au sud dans la direction de Lhassa, en escaladant l'Arka-tag. La traversée de ce relief fut rendue particulièrement pénible par l'abondance des neiges et par les tourmentes; toute la chaîne était alors enfouie sous la neige. Ce fut, ensuite, une marche rebutante à travers des séries de crêtes enveloppant des chaînes de lacs et partout une terre presque complètement stérile, pour le plus grand dommage de mes bêtes de somme. Près de notre camp XLIV se trouvaient par exception de beaux pâturages; aussi bien, je pris le parti d'y laisser le gros de la caravane et de pousser seul en avant avec quelques éclaireurs.

Déguisé en Mongol, je m'acheminai, le 27 juillet, vers Lhassa; mais neuf jours plus tard, à une étape au nord du Tengri-Nor, je fus arrêté et contraint de battre en retraite par les Tibétains avertis de mon approche. Des pèlerins mongols que nous avions rencontrés à Tiarklik avaient annoncé aux autorités de Lhassa qu'une caravane se préparait à marcher vers le sud. Et ce dire avait été confirmé par celui de nomades. En chassant, deux de mes hommes étaient tombés à l'improviste sur un campement indigène au nord du point où était demeuré la caravane; à leur vue, ces chasseurs filèrent immédiatement et s'en vinrent avertir l'autorité la plus voisine qu'une troupe russe arrivait du nord. Les autorités de Lhassa prirent, en conséquence, leurs précautions.

Le 21 août, je rejoignis le gros de ma troupe, et avec elle je fis une nouvelle tentative vers le sud. Mais nous fûmes de nouveau arrêtés par les Tibétains. Cinq cents cavaliers nous enveloppèrent et nous obligèrent à nous arrêter. Nous avions déjà perdu beaucoup de bêtes, et celles qui restaient étaient faibles et malingres. Dans ces conditions je pris le parti de me diriger vers le Ladak.

Dans cette nouvelle direction je continuai, comme auparavant, à relever soigneusement ma route en récoltant des collections géologiques et botaniques. D'après le figuré du terrain donné par les cartes de Bower et de Littledale, il m'a été impossible de reconnaître les points où j'ai coupé les itiné-

raires de ces voyageurs. Seulement, à l'embouchure du Setchoutsangpo dans le Salling-tso, je trouvai des traces certaines du passage de Littledale.

Le 20 décembre 1901, j'atteignis Leh, mais dans quel état! De toute la nombreuse cavalerie que comptait au départ la caravane, il ne restait debout que neuf chameaux, cinq mules et un cheval tenant à peine sur leurs jambes. Heureusement sur l'ordre du Dalaï-lama, à partir du Selling-tso, les autorités tibétaines avaient mis à ma disposition autant d'hommes et de yaks que j'en avais eu besoin. Dans cette expédition j'ai acquis une certaine expérience de l'accueil que les Tibétains de tous rangs et de toutes classes réservent au voyageur européen : or, je tiens à le dire hautement, cet accueil est complètement différent de celui raconté par certains explorateurs. Chez aucun autre peuple de l'Asie je n'ai rencontré ni une aussi grande, ni une aussi vraie amabilité, et pourtant tout le pays était agité par notre arrivée. Lors de ma seconde tentative de marche vers Lhassa, nous nous trouvâmes en présence d'une nombreuse troupe armée, à qui il aurait été facile de nous exterminer tous, en nous canardant au passage de quelque étroit défilé, et, pas un coup de fusil ne fut tiré!

Après une courte excursion dans les Indes, je quittai Leh, le 5 avril 1902, pour regagner Kargalik par la passe du Karakorum et Chahidoullah, et, de là Kachgar où, le 14 mai, je fermai la boucle de mes itinéraires

La mise en œuvre des observations recueillies pendant ce voyage de trois ans exigera un long travail; à ceux qui s'intéressent à mon exploration je puis seulement promettre de ne pas les faire trop attendre. Je tiens, d'autre part, à avertir les savants de ne pas s'exagérer l'importance des résultats que j'ai obtenus; j'étais seul; partant pour certaines branches de la science pour lesquelles je ne suis pas spécialiste, je tiens à faire cette réserve. Mes collections botaniques et zoologiques, par exemple, ne sont pas considérables; cependant, j'espère que les naturalistes y trouveront d'intéressants matériaux. Ma série d'échantillons géologiques est, par contre, très abondante et fournira, je l'espère, des indications d'autant plus utiles que j'ai coupé le massif tibétain suivant plusieurs directions. Les observations météorologiques embrassent une période beaucoup plus longue que toutes celles précédemment faites dans ces régions inhospitalières; elles sont déjà entre les mains du docteur Nils Ekholm, qui doit les étudier ainsi que les observations exécutées pendant mon précédent voyage.

Aussitôt que j'aurai terminé ma relation de voyage destinée au grand public, je compte publier une série de monographies de géographie scientifique, très détaillées. Elles se référeront aux régions ou questions suivantes : 1° Le Tarim et les causes des variations annuelles de son débit; 2° Le désert entre le Tarim inférieur et le Tiertiene-daria; 3° Modifications survenues dans la région de l'embouchure du Tarim qui ressemble à un

delta, et ses relations avec les déplacements du Lop-Nor; 4° Les déplacements du Lop-Nor; 5° Le désert de Lop; 6° Le désert entre Sa-tchéou et le Lop-Nor; 7° Le Tibet.

La carte qui accompagne cet exposé est destinée simplement à indiquer les directions générales de mon itinéraire et les régions que j'ai visitées; elle ne donne naturellement aucune des rectifications que j'ai relevées et ne comble aucun des blancs que j'ai remplis; c'est un simple schéma d'orientation. Depuis mon retour le temps m'a fait défaut pour entreprendre la construction d'une carte.

Mes levers remplissent 1 149 feuilles, qui, mises bout à bout, atteignent une longueur de 300 mètres environ. Ils représentent un itinéraire de 10 500 kilomètres en nombre rond, dont les neuf dixièmes sont en des régions précédemment inconnues. Les minutes sont au 35 000ᵉ, échelle qui permet de porter les plus petits détails et de représenter les formes du terrain. Cet itinéraire s'appuie sur 114 points déterminés soit en latitude et en longitude, soit seulement en latitude ou en longitude. En plusieurs localités, notamment au Yang-Köll, à Altimich-boulak, à Abdal et à Temirlik, des séries d'observations astronomiques ont été exécutées à des intervalles de trois ou quatre mois, particulièrement importantes pour contrôler la marche des chronomètres et pour assurer l'exactitude de toute la chaîne des observations.

SVEN HEDIN.

Stockholm, juillet 1902.

Explorations dans les régions frontières

entre la république Argentine et la Bolivie

Les régions frontières entre la république Argentine et la Bolivie offrent à l'explorateur un champ de recherches aussi varié que fécond. Elles renferment en abondance des monuments de la civilisation précolombienne et dans la vallée de Tarija les plus riches gisements de mammifères fossiles néogènes qui existent dans l'Amérique du Sud. De plus, dans ces contrées la nature présente une grande variété. On y rencontre des montagnes couvertes de neige, des plateaux déserts, des forêts marécageuses luxuriantes et des forêts sèches en taillis, etc. On y trouve donc de bonnes occasions pour faire des études de géographie botanique et zoologique comparée. Enfin, au pied des Cordillères, dans le Gran Chaco, demeurent des tribus indiennes qui ont conservé la plupart des caractères primitifs de leur race. Nombre d'explorateurs, tels que Weddel, Lorenz Hieronymus, Crevaux, Brachebusch, Borelli, etc., ont visité des portions de ce territoire, néanmoins j'étais persuadé qu'il renfermait encore bien des sujets d'étude intéressants.

Dans cette pensée, j'organisai, au commencement de 1901, une expédition scientifique suédoise dans ces régions. Comme collaborateurs je m'adjoignis le comte Eric von Rosen (ethnographe), le docteur R. Fries (botaniste) et MM. G. von Hofsten et E. Boman.

Comme point de départ je choisis la ville de Salta située dans le nord de la république Argentine. Mon plan était d'établir des camps fixes dans chacune des zones caractérisées par des conditions naturelles spéciales et de là de rayonner à une distance plus ou moins grande.

Le 25 mai 1901, Fries, Boman et moi, nous partîmes de Salta. Les autres membres de l'expédition ne nous rejoignirent que quelques mois plus tard. Nous établîmes notre premier camp principal à Quinta, petit *rancho* situé dans la forêt vierge, à la frontière du Chaco argentin, près de la pointe septentrionale de la sierra Santa Barbara. Les environs immédiats de Quinta sont couverts de forêts vierges assez humides. Les forêts sèches commencent à quelques milles de la sierra. La frontière entre ces deux régions est très nette, la forêt sèche se trouvant localisée sur une formation d'une espèce de lœss.

De Quinta nous fîmes plusieurs excursions; la plus importante, exécutée par Fries et Boman, comprit le tour de la pointe septentrionale de la sierra Santa Barbara et la traversée de ce relief de l'est à l'ouest. Le sommet de la sierra est occupé par une steppe de plantes alpines, ses versants par des massifs humides d'Alnus et de Podocarpus s'élevant au-dessus de fougères et de tapis de mousses.

Dans ce territoire qui est adjacent au Gran Chaco et où il n'a jamais été fait de recherches archéologiques nous découvrîmes les vestiges d'une civilisation très différente de celle qu'on connaissait déjà dans la partie septentrionale de la république Argentine et dans la partie méridionale de la Bolivie. Les habitations ne se trouvent presque jamais près des cours d'eaux, ce qui indique qu'il s'est produit une variation dans l'intensité de la pluviosité. A une époque très récente, il y a eu un recul des formations de la végétation et ce recul continue encore. Par endroits la forêt meurt et est remplacée par une savane avec des palmiers.

Autour de Quinta on rencontre des sources chaudes, des sources sulfureuses et des émissions de pétrole. Leur faune est très pauvre; signalons notamment la présence d'un petit ostracode dans une eau ayant une température voisine de + 50°.

Nous établîmes notre deuxième camp principal près de Moreno, dans la *puna* de Jujuy. Cette contrée est un plateau situé à une altitude d'environ 3 500 mètres. De ce point central dont la flore et la faune sont très pauvres nous parcourûmes la plus grande partie de la *puna*. Le comte Rosen, le docteur Fries et M. von Hofsten firent l'ascension du Nevado de Chañi (6 100 mètres). Au sommet Fries recueillit des lichens. Au point le plus élevé même, mes camarades trouvèrent des murailles, des débris de poteries, des dépôts de bois de cactus, etc. Il est donc probable qu'à l'époque préhispanique ce sommet était un lieu de sacrifice ou de signal. La conservation du bois est due à l'absence ou à la rareté des bactéries à cette altitude. La limite inférieure des neiges persistantes se trouve ici à environ 5 600 mètres. Sur le versant de cette montagne, près d'une ancienne mine, nous trouvâmes une pièce de monnaie à l'effigie de Louis XIV, perdue peut-être par quelque mineur français.

Une partie de la Puna de Jujuy est occupée par une grande saline d'où l'on retire du sel et du borax. Des vestiges certains attestent que l'on en extrayait du sel dès l'époque préhistorique. Ici comme en beaucoup d'autres pays, le commerce du sel a été un facteur important dans les relations des peuples.

Les habitations préhistoriques sont toutes ici situées auprès des rares eaux pérennes de la *puna*. On ne les rencontre jamais près des ruisseaux intermittents; il n'y a donc pas eu ici de variation dans la pluviosité à la même époque que celle qui s'est produite à Quinta sur la frontière de Chaco, à moins que les habitations de la *puna* ne soient postérieures à celles de Quinta.

Dans ces contrées la désagrégation s'exerce sur une très grande échelle, en

raison de l'écart considérable entre la température du jour et celle de la nuit. Les pluies étant très faibles, seulement un bien petite partie de pierres et de graviers produits par cette désagrégation est transportée vers la plaine inférieure. Ces matériaux de transport consistent principalement en slams salins très fins, et, dans le voisinage immédiat de la montagne, en sables et graviers.

Dans la *puna*, la végétation se compose principalement d'une savane sèche, uniforme, d'un mètre de hauteur, dont les espèces se sont adaptées de plusieurs manières à ce milieu extrêmement pauvre en précipitations atmosphériques. Autour de la saline la végétation est très pauvre en espèces. Les lézards sont, cependant, communs. Comme insectes on trouve en abondance des mouches, des fourmis et des hémiptères. Le nombre des espèces est petit par rapport au nombre des individus. En général, les grandes formes font défaut. Les eaux renferment également une faune très pauvre. Les eaux douces sont les plus riches en espèces; celles chargées de sel de magnésie contiennent encore un assez grand nombre d'espèces; celles chargées de chlorure de sodium sont, au contraire, pauvres en espèces, mais très riches en individus.

Notre troisième station fut établie près de Tarija, en Bolivie. La galerie de paléontologie du Muséum d'histoire naturelle de Paris renferme une série assez importante de mammifères fossiles provenant de Tarija et recueillis par Weddel. Un grand nombre des plus beaux squelettes du Muséum national de Buenos-Ayres proviennent également de cette localité. Nous aussi nous avons pu y faire une abondante collection de crânes et d'ossements de Mastodon, Mégathérium, Lestodon, etc. Nous avons trouvé de grands morceaux de peau de *Scelidotherium*, pareils à ceux de *Grypotherium* (Neomylodon) trouvés dans la grotte d'Ultima Esperanza.

Les recherches archéologiques exécutées dans cette station par le comte von Rosen furent également fructueuses. Entre autres choses, il recueillit nombre d'amulettes en pierre finement sculptées et d'un très joli style.

De Tarija nous nous rendîmes à Tatarenda et à Crevaux dans le Chaco bolivien. Cette route présente des paysages d'une beauté incomparable, passant par de hautes montagnes et par des vallées sauvages remplies de splendides forêts vierges. A Tatarenda, notre quatrième station, nous fîmes une excursion assez longue à Colonia Crevaux, près du Pilcomayo.

Les environs de Tatarenda forment le passage entre les forêts vierges humides des versants des montagnes et les forêts sèches du Chaco. Ils renferment de nombreux bois de palmiers. Depuis que le Pilcomayo a détruit le vieux fort, Colonia Crevaux est située un peu au-dessous de l'endroit où Crevaux trouva une mort héroïque. Les Indiens de cette région présentent le plus haut intérêt. Rosen étudia, en particulier, les Chorotes. On réunit en outre d'assez belles collections chez les Tobas et les Matalos (Notènes). Les Chorotes sont une tribu sympathique sur laquelle la civilisation a eu encore

peu d'influence. Nos relations avec les indigènes furent bonnes; nous ne fîmes pas, il est vrai, d'excursions dans l'intérieur du Chaco. Pour entrer en rapports avec les Tobas, Rosen passa le Pilcomayo à la nage.

Près de la Sierra la faune est assez riche, tandis qu'à Crevaux elle est pauvre. Dans cette localité nous fîmes des expériences physiologiques, notamment sur les insectes luisants, qui y sont communs et qui produisent la lumière suivant des procédés très variables.

Les forêts voisines sont sèches. Le sol est une sorte de lœss dans lequel on chercherait en vain le moindre caillou. Aussi bien les Indiens se procurent-ils le feu avec des morceaux de bois, et n'ont-ils que des flèches armées de pointes en bois, etc. Il n'y a pas de couche d'humus tant soit peu épaisse ; le sol consiste en une poussière fine. Cette constitution provient de ce que le Pilcomayo dépose toutes les pierres qu'il charrie avant d'arriver à Crevaux. Dans cette localité il ne porte plus que des slams, et, comme pendant la saison des pluies, il divague dans tout le Chaco, il répand partout ce limon; pendant la saison sèche, le vent le transporte ensuite plus loin.

Les Indiens prétendent que le Pilcomayo se perd dans des marais et que de ces marais sort ensuite le Pilcomayo qui débouche dans le Paraguay. D'après leurs affirmations, il paraît à peu près certain qu'aucun bras du Pilcomayo n'est navigable même pour les embarcations du plus faible tirant d'eau.

De Crevaux nous nous rendîmes à Bermejo le long des dernières vagues de la Cordillère. En 1899, sur cette route, le célèbre explorateur Lista mourut de soif ou, suivant d'autres versions, fut assassiné. Lorsqu'il se rapproche des montagnes, cet itinéraire coupe des forêts vierges humides; du côté du Chaco la végétation, au contraire, devient sèche. De Bermejo nous atteignîmes bientôt le chemin de fer. Notre exploration avait duré presque un an.

Si les récits des Indiens sont véridiques, les régions du Chaco situées au nord du Pilcomayo doivent être remarquablement intéressantes et fécondes en découvertes. D'après ces indigènes, ces contrées seraient habitées par des tribus très primitives et qui vivraient dans des cavités du sol; on me raconta maintes autres choses curieuses qu'il serait fort utile de vérifier, autant de problèmes qui incitent la jeunesse aux explorations.

Erland Nordenskiöld.

Les récentes explorations danoises
à la côte orientale du Grönland

Le Danemark vient de terminer au Grönland une œuvre considérable qui restera un des monuments géographiques du XIXe siècle. Poursuivie avec une persévérance inlassable pendant vingt-cinq ans, cette entreprise a eu des résultats d'une importance capitale pour les sciences naturelles comme pour la cartographie.

En 1876, lors du départ de la première expédition danoise au Grönland, les phénomènes glaciaires dans la zone arctique étaient pour ainsi dire ignorés et la géologie de la période qui a été témoin de la grande extension des glaciers ne reposait que sur de vagues théories imaginées par des naturalistes dans le silence du cabinet. A ces rêveries spéculatives, les officiers de la marine danoise et les géologues qui les ont accompagnés, parmi lesquels on doit citer en première ligne le professeur K. J. V. Steenstrup, ont contribué, dans une très large part, à substituer des observations précises. A mesure des progrès de leurs travaux ils ont révélé, en quelque sorte, les modalités de la glaciation arctique, ses actions, les formations qu'elle engendre, éclairant par cette enquête la connaissance des temps quaternaires et ouvrant une voie féconde qui a renouvelé la science glaciaire.

Dans le domaine de la cartographie, les missionnaires danois au Grönland ont accompli une œuvre non moins considérable. De 1876 à 1892 toute la côte occidentale jusqu'à Upernivik a été relevée grâce au labeur acharné des Jenssen, des Hammer, des Holm, des Ryder, des Garde, des de Moltke. En même temps, les opérations étaient progressivement étendues à la côte est, d'accès si difficile. De 1883 à 1885 les commandants G. Holm et Th. V. Garde exploraient ce littoral du cap Farvel à Angmagsalik (65° 35′); puis, en 1891-1892, le lieutenant Ryder cartographiait le Scoresby Sound. Pour unir les levers autour de ce long fjord à ceux des commandants Holm et Garde, en un mot, pour remplir le blanc existant du 70° au 65° 35′, le lieutenant Amdrup a entrepris deux explorations en 1898-1899 et en 1900.

Par l'importance de leurs résultats scientifiques les deux expéditions du lieutenant Amdrup commandent l'attention. De plus, un intérêt particulier

s'attache au second voyage de cet officier. La première esquisse d'une portion de la côte explorée par l'explorateur danois a été établie sous voiles, à l'estime, en 1833, par le lieutenant de Blosseville, commandant la *Lilloise*[1], et, c'est en essayant, quelques semaines plus tard, de compléter ces relèvements que le vaillant officier français fut englouti avec tout son équipage par la banquise qui défend l'accès de cette terre. Le lieutenant Amdrup a donné à tous les accidents de terrain qu'il a pu identifier avec ceux signalés par de Blosseville les noms imposés par notre compatriote, et celui de notre audacieux marin normand au fragment de la terre qu'il avait entrevue derrière la banquise. Enfin, au moment de quitter cette côte, par une attention délicate, le chef de la mission danoise déploya le pavillon français, rendant ainsi hommage à la mémoire de l'officier de marine français mort en découvrant cette région. Pour toutes ces raisons il nous a semblé intéressant de résumer les expéditions du lieutenant Amdrup, d'après ses rapports et ceux de ses collaborateurs, que l'amiral Wandel, le savant président de la Commission danoise des explorations géographiques et géologiques du Grönland, a eu l'amabilité de nous communiquer[2].

* * *

La première[3] des deux expéditions conduites par le lieutenant Amdrup avait pour objet la reconnaissance complète des environs d'Angmagsalik, ébauchée en 1884-1884 par le commandant G. Holm, et l'exploration de la côte au nord de cette station.

Le 16 août 1898, la mission comprenant, outre son chef, MM. Kruuse, botaniste, Poulsen, médecin, et deux hommes, s'embarquait à Copenhague à destination d'Angmasalik.

Le 30 août, la chute rapide de la température de la mer à la surface annonça l'entrée dans la zone du courant polaire[4]; le lendemain, à 3 h. 45′ du matin apparurent les premières glaces flottantes (*driv-is*)[5] (temp. de la mer à la

1. *Bulletin de la Société de Géographie*, Paris, 1834, t. II.
2. Ces rapports formeront le XXVII[e] des *Meddelelser om Grönland*.
3. Résumé d'après *Beretning om Expeditionen til Grönlands Östkyst 1898-1899 af G. Amdrup*, in *Medd. om Gr.*, XXVII.
4.

				surface de la mer	air
4.	30 août midi	64° 41′ de Lat. N.	33°41′ de Long. O.	+ 8°,8	+ 8°,4
	2	—	—	+ 7°,3	—
	3	—	—	+ 7°,1	—
	4	—	—	+ 5°,8	—
	5	—	—	+ 6°,1	—
	6	—	—	+ 5°,8	—
	7	—	—	+ 4°,9	—
	8	64° 59′ de Lat. N.	35° 33′ de Long. O.	+ 2°,2	+ 3°,8

5. En anglais *drift ice*, mot à mot, glace en dérive, terme général désignant des blocs provenant le plus souvent de la congélation de la mer.

surface : — 0°,2). La banquise, formée de *driv-is* très divisés et d'*icebergs*[1], était large seulement de vingt milles, et, le 3 août, à deux heures du soir, le navire mouillait devant Angmagsalik. Cette station n'est occupée que par un pasteur

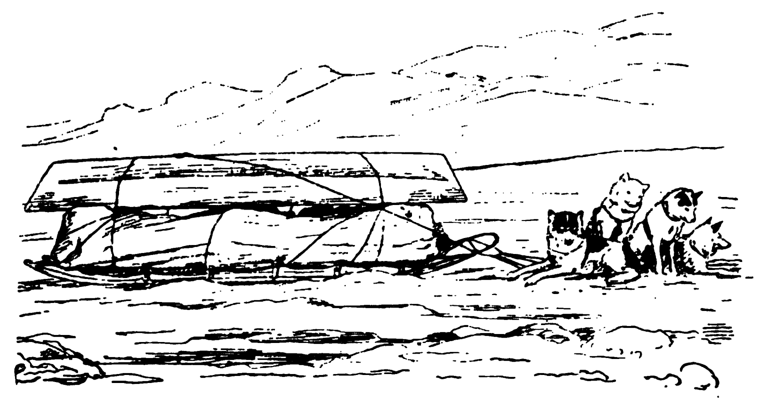


FIG. 18. — UN DES TRAINEAUX DE L'EXPÉDITION AMDRUP AVEC SON CHARGEMENT[2].

et un employé de l'administration du Grönland qui, dans cette solitude, ont été accompagnés par leurs femmes. Une fois seulement par an Angmagsalik reçoit des nouvelles du monde extérieur.

Dès le 10 septembre le lieutenant Amdrup partit en reconnaissance vers le nord. Au delà du cap Dan les glaces, encore très abondantes et très serrées,



FIG. 19. — TRAVERSÉE DU FJORD D'ANGMAGSALIK LE 18 MARS 1899.

obligèrent à diverses reprises les explorateurs à frayer un passage à leur canot, en repoussant les blocs qui bordaient les étroites fentes de la banquise. Sur une île située sous le 66° 7′ de Lat. N.[3], un dépôt de vivres fut établi ; après

1. A la place de la dénomination danoise *isfjeld* nous employons la forme anglaise *iceberg* qui est devenue en quelque sorte un terme français.

2. Toutes les gravures qui accompagnent cet article nous ont été obligeamment prêtées par l'amiral Wandel, nous exprimons à ce savant Président de la Commission des explorations au Grönland, tous nos remerciements de cette intéressante communication. Ces illustrations sont extraites du XXVII[e] vol. des *Meddelelser om Grönland*.

3. Dans cet article toutes les longitudes sont comptées à partir du méridien de Greenwich, le seul, du reste, en usage dans les régions polaires.

quoi on battit en retraite. L'hiver approchait du reste; la nuit, il se formait déjà une couche de « jeune glace » qui atteignait une épaisseur de six centimètres et demi.

Le 3 octobre, l'expédition prit à Angmagsalik ses quartiers d'hiver.

Pendant cette saison, malgré des froids d'une vingtaine de degrés, la ban-

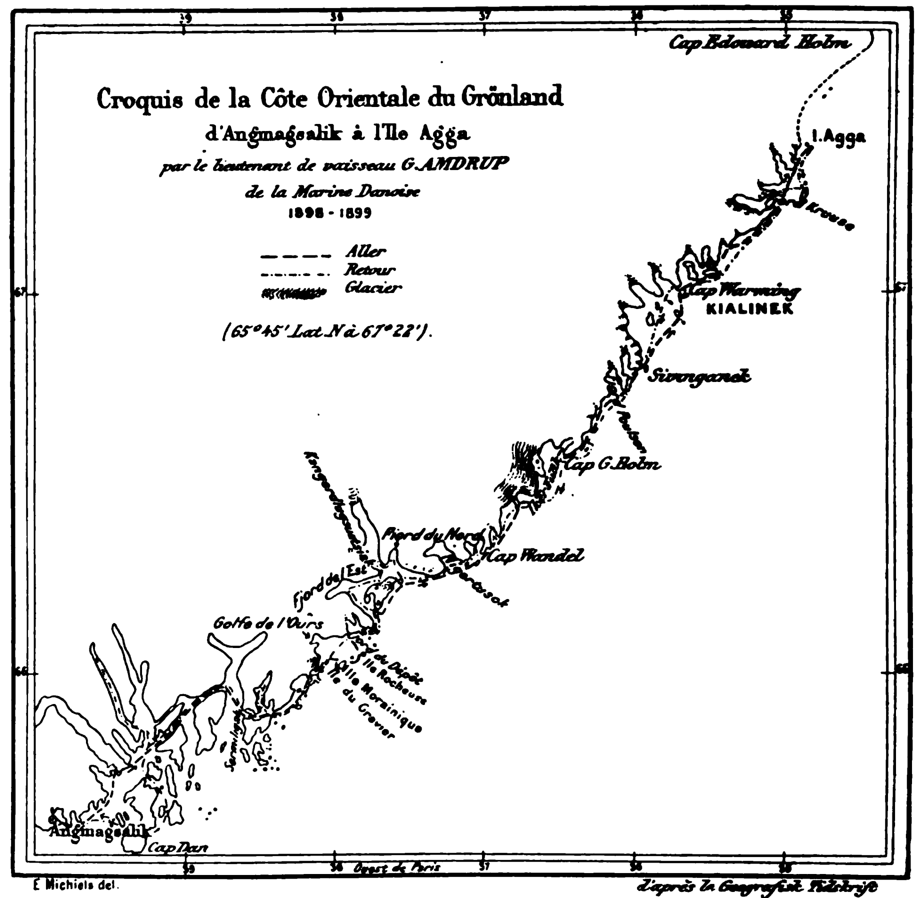


FIG. 20. — SECTION DE LA CÔTE ORIENTALE DU GRÖNLAND RELEVÉE EN 1898 ET 1899 PAR LE LIEUTENANT AMDRUP.

quise fut très fréquemment disloquée par les actions combinées des courants, des vents et de la houle. Le 2 février 1899, des Eskimos, établis au cap Dan, pouvaient venir en kayaks à Angmagsalik. Quelques jours après les glaces se solidifièrent, mais ce ne fut pas pour longtemps. Du 12 au 20 une série de tempêtes accompagnées d'abondantes précipitations amena une débâcle du *pack* [1]. Deux jours après, les glaces paraissant de nouveau cimentées, le lieutenant Amdrup entreprit une excursion en traîneau vers le nord. Pendant cette marche l'existence de nombreux trous d'eau et de plaques de faible

1. Banquise.

résistance exposa les explorateurs à de graves dangers; dans ces parages les courants entravent la formation de la glace. Pour que ces remous soient solidifiés, une température de — 20° est souvent nécessaire, et, lorsque ces passages sont pris, la nappe glacée qui les recouvre, se trouvant érodée par en dessous par l'eau sans cesse en mouvement, devient souvent trop faible pour supporter le poids des traîneaux. Le fjord d'Angmagsalik, sillonné de courants, est particulièrement dangereux. A l'aller la caravane put le passer sur la glace, mais au retour, le 18 mars, une débâcle s'étant produite dans l'intervalle, les explorateurs durent le traverser sur un bac improvisé au moyen de kayaks attachés de front.



FIG. 21. — LE CAP WANDEL. VUE PRISE DE L'ILE WANDEL DANS LE SUD-SUD-OUEST

Au nord du fjord d'Angmagsalik la banquise côtière était plus solide, mais très accidentée. D'énormes glaçons empilés les uns par-dessus les autres par de formidables pressions dessinaient, parallèlement à la terre, comme des chaînes de collines au milieu desquelles se dressaient à pic de gigantesques *icebergs*. Lorsqu'il fallait traverser ces monticules, absolument épuisant était le labeur des explorateurs. Ajoutez à cela que, dans certaines régions, la neige était si profonde que les chiens y disparaissaient presque complètement. En dépit de ces difficultés, la caravane réussit à atteindre l'île du Dépôt; elle revint ensuite à Angmagsalik.

Le 21 juin, l'expédition repartit pour le nord, cette fois en canot et en s'insinuant entre la banquise et la côte. Au delà de l'île du Fer le passage se trouva fermé par une masse de glace impénétrable. En dix-huit jours les explorateurs ne purent parcourir que vingt-deux milles. Le 11 juillet, après un blocus de onze jours, une détente se produisit, et, ils purent atteindre l'entrée du fjord de Kangerdlugsuatsiak.

Cette partie de la côte, très élevée, présente des escarpements à pic; tel le cap Wandel (720 mètres) à l'entrée nord du Kangerdlugsuatsiak. Les bords de cette dernière baie sont formés de crêtes alpines d'un très grand relief: l'une d'elles, l'Ingolfsfjeld, atteint 2 285 mètres; plus loin, apparaissent des cimes dépassant cette altitude. Ce massif est, avec le mont Rigny situé plus au nord, une des saillies les plus accusées au-delà du cercle arctique. Au nord du Kangerdlugsuatsiak débouche le très grand glacier d'Ikersuak, divisé, à son extrémité inférieure, par des *nunataks* en trois branches. Il produit un très grand nombre de gros *icebergs*; les plus volumineux atteignent une hauteur de 50 mètres au-dessus de l'eau et une longueur de 600 mètres. On



FIG. 22. — VUE PRISE AU NORD DU GLACIER D'APUSINEK DU SOMMET DE L'ILE AUX GRAVIERS. 66° DE LAT. N.

doit observer, à ce propos, que le front du glacier ne s'élève au-dessus de la mer que de 45 à 60 mètres. Ce courant est loin d'être aussi productif que ceux de la côte ouest qui donnent naissance à des *icebergs*, tels que le grand Karajak, le glacier de Jakobshavn, de Torsukatak. En revanche, dans ces parages, très grand est le nombre des glaciers engendrant des montagnes de glace flottante; ici le nombre remplace la qualité, si bien qu'en définitive les *icebergs* sont plus abondants sur la côte est que sur la côte ouest. Un jour le lieutenant Amdrup en compta 600 dans l'étendue de l'horizon qu'il découvrait. Comme l'avait déjà observé Nansen, les *icebergs* tabulaires sont, dans cette région, la forme la plus fréquente. A leur ligne de flottaison, ces énormes blocs sont profondément entaillés par la fusion et par l'érosion; aussi bien, à mesure que leur volume diminue, on voit apparaître sur leurs flancs, plusieurs lignes de tirants d'eau. Si quelques-unes de ces montagnes de glace flot-

tante étaient chargées de pierres et de graviers, beaucoup plus fréquemment on rencontrait des glaces de mer couvertes de matériaux détritiques.

Au nord du glacier Ikersuak la côte garde le caractère escarpé qu'elle a plus au sud. Au-dessus de la mer s'élèvent à pic de hautes montagnes déchiquetées, constituées de granite et de gneiss qui sont découpés de filons de roches éruptives. Le cap Jörgensen au nord du fjord Poulsen se dresse à 800 mètres au-dessus de l'Océan.

Le 19 juillet, à hauteur de l'île Agga (67° 22′ de Lat. N.) la débâcle ne s'était pas encore produite et la route était hermétiquement fermée. A cette latitude, c'était encore l'hiver; la banquise polaire était encore fixe, les îles basses



FIG. 23. — ICEBERG.

demeuraient couvertes d'une neige épaisse et les fjords d'une couche de glace solide. Souvent même après les belles journées claires, pendant les heures de la nuit durant lesquelles le soleil était très bas sur l'horizon, une pellicule de « jeune glace » se formait sur la couche d'eau douce provenant de la fusion des glaçons qui recouvrait l'eau salée d'origine polaire. Telle est l'action réfrigérante exercée par cette nappe d'eau polaire qu'à son contact de larges gouttes de pluie peuvent se transformer instantanément en glaçons.

Les travaux topographiques achevés, le lieutenant Amdrup battit en retraite vers Angmagsalik qu'il rallia le 18 août, et, le 3 septembre, l'expédition se rembarquait à destination de Copenhague.

Dans cette campagne d'été la mission avait parcouru 450 milles en 53 jours, rapportant la carte de la côte comprise entre le 65° 35′ et le 67° 22′ de Lat. N. et de nombreuses collections d'histoire naturelle et d'ethnographie. Toute la région parcourue par le lieutenant Amdrup, aujourd'hui déserte, a

été habitée à une époque antérieure: en un grand nombre de localités des vestiges de campements et d'habitations eskimos étaient visibles. En 1882, des indigènes de la région d'Angmagsalik émigrèrent vers le nord. M. Amdrup retrouva, sous le 67° 18′ de Lat. N., leur habitation pleine de cadavres. Tous les membres du clan gisaient morts sur les lits de la hutte. D'après les nombreux ossements d'ours et de phoques épars autour de la cabane, évidemment la chasse est fructueuse dans cette région; la mort de ces malheureux ne peut donc être attribuée à la famine. Comme leurs maîtres, les chiens avaient également succombé; d'autre part, la présence d'engins de chasse inachevés indiquaient que la mort avait surpris la petite colonie en plein travail. La catastrophe avait dû être foudroyante!

* * *

La seconde expédition[1] du lieutenant Amdrup, accomplie pendant l'été 1900, fut organisée sur un beaucoup plus grand pied que la première. Elle comprenait, outre son chef et son commandant en second M. N. Hartz, six savants : MM. Ch. Kruuse (botaniste), H. Deichmann (médecin, entomologiste et ornithologiste), S. Jensen (zoologiste), Otto Nordenskjöld (géologue), le lieutenant d'infanterie J. A. Koch (géodèse), E. Ditlevsen (peintre). Elle était montée sur l'*Antarctic*, ancien baleinier célèbre dans l'histoire de l'exploration polaire par sa campagne dans l'Antarctique et comme navire des expéditions Nathorst au Spitsberg (1898) et à la côte orientale du Grönland (1899). L'*Antarctic* comptait un équipage de trois officiers et de quatorze hommes, sous le commandement du lieutenant Amdrup.

Double était la mission de l'expédition. Vers le 69° de Lat. N. le lieutenant Amdrup devrait débarquer, et, ensuite, en canot et en compagnie de trois hommes, faire route vers Angmagsalik, en se faufilant entre la banquise et la terre. Pendant ce temps, sous la direction de M. Hartz, les autres membres de la mission restés sur l'*Antarctic* effectueraient des recherches scientifiques dans la région comprise entre le Scoresby Sound et le fjord de l'Empereur-François-Joseph, puis rallieraient à Angmagsalik le lieutenant Amdrup. Pour cette partie du programme les instructions recommandaient la plus grande prudence; avant tout, on devait éviter de se laisser pincer par les glaces et d'être contraint à un hivernage sur la côte nord-est du Grönland. A ce propos, nous devons faire observer que, pendant l'absence du lieutenant Amdrup, le commandement de l'expédition était confié, non pas à un officier du navire, mais à un savant; c'est, en effet, l'usage accepté aujourd'hui pour

1. Résumé d'après *Beretning om Skibsexpeditionen til Grönlands Östkyst for Tidsrummet fra d. 14 Juni til d. 18 Juli og fra d. 12 Septembre til de 4 Oktober 1900*, in *Medd. om Gr.*, XXVII.

toutes les explorations scientifiques, sauf dans quelques pays qui ne se distinguent pas précisément par leur zèle pour les recherches à la mer. La direction de l'instrument d'exploration ne doit-elle pas appartenir à celui-là seul qui peut apprécier la valeur scientifique de ses mouvements. Et, cette instruction a été contresignée par deux des officiers les plus distingués de la marine royale, l'amiral Wandel et le commandant G. Holm.

Le 14 juin 1900, l'*Antarctic* quittait Copenhague et, le 25, arrivait à Jan Mayen, où il relâchait dans la baie du Bois-Flotté pour permettre aux naturalistes de poursuivre des recherches à terre (côte est)[1].

Pendant quatre jours avant d'atteindre l'île, l'expédition fut enveloppée constamment par une brume épaisse, néanmoins elle fit bonne route, se guidant, pour l'atterrissage, sur l'*iceblink*[2] produit par les glaciers du Beerenberg. La nappe de glace qui recouvre cet ancien volcan haut de 2 400 mètres réverberait une lueur blanche qui, plusieurs jours avant de voir la terre, fut nettement visible au-dessus de la nappe de brouillard flottant à la surface de la mer.

De Jan Mayen on se dirigea au nord-ouest, vers le Grönland, mais après quarante heures de route environ, l'épaisseur de la banquise obligea à rebrousser chemin. En présence de cette situation, du reste absolument normale à cette époque de l'année, le lieutenant Amdrup sortit du *pack* et suivit sa lisière vers le nord-nord-est.

La banquise de la côte orientale du Grönland présente trois zones d'inégale compacité. C'est, d'abord, à l'est une bande relativement étroite, généralement divisée et constituée de petits glaçons fortement attaqués par la fusion; ensuite, un « belt » de gros glaçons absolument serrés les uns contre les autres et ne laissant entre eux aucune plaque d'eau libre — la traversée de ce belt présente d'habitude les plus grosses difficultés —; enfin, plus loin, on atteint une zone de grandes plaques séparées par de larges canaux. Cette constitution dérive des actions exercées sur les glaces par le courant, par les vents des parties nord et ouest, par la houle et par la fusion. La banquise ne dérive pas tout d'une pièce. Aux glaçons qui la composent les vents et le courant impriment, au contraire, des vitesses très différentes; par suite, les blocs plus rapides heurtent ceux qui marchent lentement. Ces collisions rejettent la glace en masses considérables vers l'est — la seule direction où le champ soit libre — et forment ainsi peu à peu de ce côté le belt épais signalé plus haut. A la limite est de cet amoncellement de glaçons agit une autre force, la houle; imprimant aux blocs de violents mouvements, elle les chasse

1. Les plantes florifères suivantes, dont la présence n'avait pas encore été signalée à Jan Mayen, ont été recueillies par les botanistes danois :
Sibbaldia procumbens L., *Alsine biflora* L., *Cerastium trigynum* Vill., *Draba altaica* (Ledeb)., *Draba nivalis* Liljebg, *Cardamine pratensis* L., *Arabis alpina* L., *Carex incurva* Lightf., *Carex lagopina* Wbg., *Calamogrostis neglecta* Ehrb., var. *borealis* (Lge).

2. Lueur blanche produite dans le ciel par la réverbération des glaces.

les uns contre les autres, et, par ces heurts amène leur destruction partielle et leur division, créant ainsi la zone de glaces navigables qui précède le belt épais. Donc, à cette latitude, plus la banquise s'étend vers l'est, moins compacte elle est en général, est-elle, au contraire, étroite, on peut être certain d'avance qu'elle est très serrée.

Arrivé au nord du 74° de Lat. N., le lieutenant Amdrup découvrit un canal s'étendant vers l'ouest, et, dans cette direction un « ciel d'eau »[1]. Sur ces indices l'*Antarctic* fut immédiatement engagé au milieu de la glace pour forcer le passage vers le Grönland. Sous ce parallèle la banquise présente une sorte de baie ou tout au moins une zone de moindre résistance bien connue des baleiniers, qui lui donnent le nom de « Nordbugt » (baie du Nord).

La formation de cette brèche entre le 75° et le 73° de Lat. N. serait due au courant polaire [2]. Au nord du Spitsberg, d'après le lieutenant Amdrup, le grand courant polaire se diviserait en deux branches. Une de ces branches doublerait le Grönland par le nord ; l'autre filerait au sud-ouest, vers la côte est du Grönland, en décrivant un arc de cercle dans la direction de Jan Mayen, et, à partir du 76° de Lat. N., occuperait tout l'espace compris entre cette dernière île et le Grönland, en gardant sa plus grande vitesse d'écoulement dans sa partie orientale. Par suite, le long de la côte nord-est du Grönland, dans la fourche entre les deux branches du courant polaire, existe une zone où le courant est très faible, une sorte de point mort. En raison de cette circonstance, il se forme là, en hiver, une nappe de glace fixe au rivage s'étendant très loin au large. Voyons maintenant comment se comportent les glaces. A mesure que l'été avance, la région envisagée reçoit du bassin polaire beaucoup moins de glaces qu'elle n'en expulse. Par suite, ces nappes suivent le courant froid, comme canalisées entre le Gulfstram de la côte ouest du Spitsberg et la banquise fixe à la côte nord-est du Grönland; une fois arrivées, au delà du 76° de Lat., à l'abri du barrage adjacent à la terre, en raison de la diminution de la vitesse du courant dans cette région, elles s'épanchent sur un plus vaste espace et par conséquent deviennent moins denses. Telle serait, d'après le lieutenant Amdrup, les causes de la formation du « Nordbugt. » Les vents dominant au large de la côte est du Grönland soufflent de la partie nord, par suite ne contrarient pas l'action du courant.

A mesure que la saison avance, le « Nordbugt » s'élargit vers le sud, et, en août, la côte est souvent accessible jusqu'au 70° de Lat. — A partir de ce

1. Les nappes d'eau libres, éparses au milieu de la glace, donnent au ciel une teinte foncée, nettement visible au milieu de la lumière blanche réverbérée par la banquise. Cette apparence porte dans le vocabulaire arctique anglais le nom de « watersky », littéralement ciel d'eau.

2. Le professeur O. Petterson attribue à un contre-courant chaud la formation du « Nordbugt » (O. Pettersson et Hj. Östergren, *Vattenprof tagna under 1900 års svenska zoologiska polarexpedition*, in *Ymer*, 1900, p. 325). Si les choses se passaient ainsi, l'entrée de Scoresby Sound devrait être libre en même temps que la côte plus au nord; or, tel n'est pas le cas. *Medd. om Gr.*, XXVII, p. 349.

parallèle le courant froid devenant très étroit, la glace se trouve de nouveau agglomérée et pressée vers la terre; par suite cette section de la côte est inabordable, sauf dans les années très favorables et encore seulement à la fin de septembre ou au commencement d'octobre. Mais, en cette saison, la longueur des nuits et les tempêtes rendent la navigation périlleuse, surtout au milieu des nombreux *icebergs* qui dérivent toujours dans ces parages. Par exception, devant Angmagsalik la banquise est moins compacte. A partir du cap Dan la côte forme un rentrant dans l'ouest; aussi bien, les glaces venant du nord, après avoir doublé cet éperon trouvant subitement un espace libre très vaste s'étalent-elles et par suite deviennent « navigables ». De plus, autour d'Angmagsalik, en raison de la présence de nombreux îlots les courants locaux acquièrent une force particulière, et, eux aussi, contribuent à diviser la banquise. Pour ces raisons, en général, dès la fin d'août, Angmagsalik est accessible.



FIG. 24. — MONTICULE PRODUIT PAR LES PRESSIONS SUR UN GLAÇON POLAIRE.

Le 6 juillet, l'*Antarctic* entrait dans la banquise, et, le 11, il atteignait la côte du Grönland, à l'île Sabine, après avoir traversé un *pack* divisé par d'étroits canaux navigables. A mesure que l'on avançait dans l'ouest, les « champs » devenaient de plus en plus vastes — l'un d'eux avait une longueur de plus de trente milles — et les monticules produits par les pressions de plus en plus élevés; en général, ils atteignaient 8 à 10 mètres, quelques-uns seulement environ 12 mètres.

Dès que l'*Antarctic* fut mouillé, les naturalistes débarquèrent à l'île Sabine. Sur cette île ils abattirent trois bœufs musqués. Les pesées faites à bord

indiquaient pour ces animaux un poids de 350 kilog. — Après cette excursion l'expédition se dirigea au sud, et le 18, elle atteignait le cap Dalton, où le lieutenant Amdrup débarquait pour entreprendre son voyage en canot.

*
* *

Le 22 juillet, après qu'une cabane en bois eut été édifiée près du cap Dalton pour servir de refuge au cas où les glaces empêcheraient d'atteindre Ang-

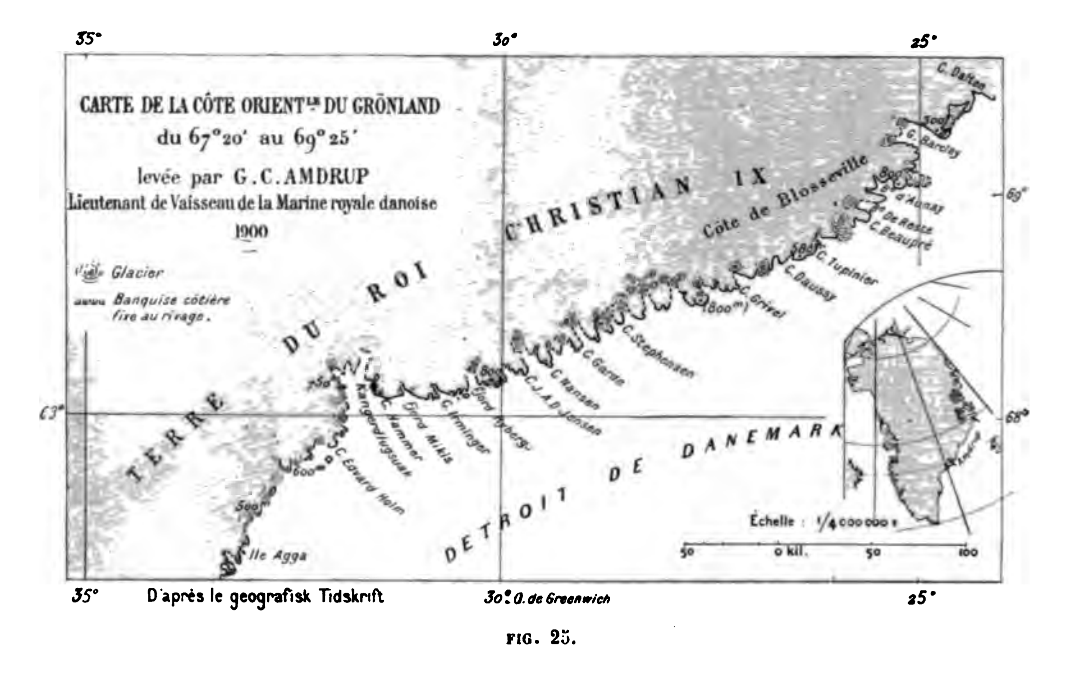


FIG. 25.

magsalik avant l'automne, le lieutenant Amdrup se mit en route vers le sud accompagné de trois hommes[1].

Extrêmement rapides sont les modifications qu'éprouve une banquise. Le 18 juillet, au sud du cap Dalton, la glace était accumulée contre la côte, ne laissant libre aucune flaque d'eau; le lendemain, elle était navigable pour une embarcation; le 20, un navire aurait pu passer, et, le 21, la mer était si complètement dégagée qu'une fraîche brise la rendait très haute et très dure pour un canot.

Au sud du cap Dalton jusqu'au Kangerdlugsuak la côte est très découpée, mais ses découpures ressemblent beaucoup plus à des golfes qu'à des fjords; du reste, c'est le premier de ces noms que lui donne M. Amdrup sur ses cartes. Ils présentent, en effet, de très larges ouvertures et ne pénètrent pas dans l'intérieur des terres à plus de 4 à 6 milles, exceptionnellement à 10 (golfe

1. Résumé d'après *Beretning om Kystexpeditionen langs Grönlands Östkyst. 1900 af. G. Amdrup.*

Barclay). Peut-être, il est vrai, ces indentations sont-elles les embouchures de véritables fjords dont le réseau intérieur demeure encore enseveli sous l'*inlandsis*. Ces golfes ou fjords s'ouvrent dans l'épaisseur d'un plateau basaltique découpé par les érosions en crêtes qui dominent à pic la mer d'une hauteur de 600 à 900 mètres. Le mont Rigny, situé à l'ouest du golfe De Reste, atteint 2 356 mètres.

Au pied des escarpements apparaissent de nombreux cônes d'éboulis. Les basaltes se délitent très rapidement et de ce fait dérive une très grande activité de transport par les glaces flottantes. Les éboulements couvrent de débris détritiques les glaces côtières, comme les glaciers, lesquels, par suite, mettent en liberté des blocs couverts de pierres et de graviers. L'extrémité d'un glacier de cette région charrie une telle masse morainique que nulle part la glace n'est visible. Pour cette raison, le lieutenant Amdrup lui a donné le nom caractéristique de glacier Noir (*Sorte-bræ*).

Pour la même cause, il se produit, dans cette région, de curieux phénomènes de transport éolien, comme M. Amdrup en a été témoin près du cap Dalton. Les tempêtes enlèvent des nuages de poussière sur les basaltes et les jettent, soit directement dans la mer, soit sur les glaçons qui, après un long charriage, les distribuent dans des régions très éloignées. D'autres fois, la dispersion des sables basaltiques par le vent est la conséquence d'éboulements. Par le travers du fjord Vedel l'expédition fut témoin de la chute d'une énorme avalanche de pierres. Dans un fracas de tonnerre une masse considérable de quartiers de rochers et de graviers s'abattit, soulevant un énorme nuage de poussière qui, pendant une heure au moins, demeura visible. Si une tempête avait soufflé, rapporte le lieutenant Amdrup, elle aurait poussé les particules minérales très loin au large. C'est évidemment à des phénomènes de cette nature que l'on doit attribuer la présence de nappes de poussière minérale sur des glaçons éloignés de la côte.

L'Islande, où le basalte et les tufs occupent une surface considérable, est également le centre de pareils transports éoliens. Des pêches de surface au filet fin exécutées sous le méridien de cette île, entre le 59° et le 60° de Lat. N., ont fourni à l'auteur de ce résumé des fragments de minéraux caractéristiques du basalte. Enfin, à Jan Mayen, les tempêtes soulèvent des tourbillons de sable formés aux dépens des rochers de cette île tout entière volcanique. Il se produit donc dans l'Atlantique nord et dans l'océan Arctique une sédimentation d'éléments empruntés à des formations volcaniques loin de leurs gisements et longtemps après leur émission.

Les violentes tempêtes engendrent souvent des transports de beaucoup plus gros éléments. Des pierres sont enlevées par le vent sur les montagnes et chassées avec une très grande force. En pareil cas, l'air est sillonné de projectiles. A Angmagsalik, pendant un coup de vent, douze carreaux furent

brisés dans l'habitation du pasteur par des cailloux qui volaient à travers l'espace.

Le Kangerdlugsuak marque la limite méridionale de la formation basaltique du Grönland nord-oriental. Sur la côte est de ce fjord apparaît, pour la première fois, le substratum gneissique ou granitique, sous la forme de monticules polis et arrondis par les anciens glaciers. A partir du Kangerdlugsuak les roches cristallines paraissent constituer entièrement la côte.

A l'extrémité supérieure de tous les golfes débouchent de puissants glaciers, émissaires de l'*inlandsis* qui, dans cette région, semble très voisine de



FIG. 26. — MONTICULES POLIS ET ARRONDIS SUR LA CÔTE EST DU KANGERDLUGSUAK

la mer. Les glaciers Vedel, Johnstrup, Ravn, Stephensen (28° à 28° 40′ de Long. O. de Gr.) produisent une quantité d'*icebergs*, mais de petites dimensions. Le fjord Nansen et le Kangerdlugsuak sont des *isfjord*, suivant l'expression danoise, c'est-à-dire des laboratoires d'*icebergs*. Dans le territoire compris entre le fjord Nansen et le Kangerdlugsuak, l'*inlandsis* s'est notablement retirée dans l'intérieur des terres; il y a là un îlot de terrain dépourvu d'une carapace continue de glace et même de neige en été. La preuve du retrait de l'*inlandsis* dans ces parages est fournie par le développement du Kangerdlugsuak, le plus long fjord de cette section du littoral. Du Kangerdlugsuak à l'île Agga; l'*inlandsis* borde la mer; son front dessine la ligne de côte.

Le 18 août, le lieutenant Amdrup arrivait en vue de l'île Agga, le point terminus de son expédition de l'année précédente, et, le 2 septembre, il atteignait Angmagsalik, ayant parcouru 500 milles en 43 jours. Cette rapidité indique par elle-même que les glaces avaient opposé moins d'obstacles

que l'année précédente. Du reste, dans cette seconde campagne, l'expédition suivait le courant, tandis que dans la première elle le remontait.

Entre le cap Dalton (69° 21′ de Lat. N.) et l'île Agga (67° 21′ de Lat. N.), l'expédition ne rencontra de ruines d'établissements eskimos que dans deux



FIG. 27. — GLACIER LOCAL AU NORD DE L'ÎLE DU COURANT.
VUE PRISE DE L'ÎLE DU COURANT (68° 5′ DE LAT. N. — 30° 30′ DE LONG. O. DE G.)

localités : sur la rive est du Kangerdlugsuak et sur une île au sud de ce fjord (67° 48′ de Lat. N.).

*
* *

Le 21 juillet, après le débarquement du lieutenant Amdrup au cap Dalton, les autres membres de l'expédition montés sur l'*Antarctic*, poursuivirent l'exploration de la portion de côte comprise entre ce cap et l'embouchure du Scoresby sound[1].

Cette région, comme celle située plus au sud, est constituée principalement par des basaltes dans lesquels les érosions torrentielles et sub-aériennes ont creusé de profonds sillons. Sur la pointe qui ferme, au nord, le mouillage voisin du cap Dalton, le Dr O. Nordenskjöld découvrit un gisement fossilifère dans des grès et des schistes subordonnés au basalte. Il renfermait notamment des crustacés et des mollusques, ainsi que des empreintes végétales.

1. Les résultats de cette exploration sont exposés dans un rapport de M. Hartz : *Beretning om Skibsexpeditionen til Grönlands Östkyst for Tidsrummet fra d. 12 Juli til d. 12 September 1900*, et dans *Bemærkninger vedrörende de paa Skibsexpeditionen til Grönlands Östkyst 1900 opmaalte Kyststrækninger mellem* 69° 20′ N. Br. og. 72° 20′ N. Br. af J. P. Koch, in *Medd. om. Gr.*, XXVII.

Sur cette côte, l'influence exercée par la brume de mer sur la végétation est très apparente. Aux environs du cap Dalton, comme plus au nord sur les bords du Turner-sund, les terres basses, fréquemment enveloppées par ces brouillards, sont presque stériles, tandis que, plus haut, à l'altitude de 300 mètres, où ces météores aqueux sont moins fréquents, les plantes florifères sont abondantes et bien développées; au-dessus du Turner-sund on rencontre même le bouleau nain. Ces brumes, du reste, déterminent des différences de température absolument remarquables. Le 21 juillet, dans la bande de brume qui s'élevait jusqu'à une hauteur de 250 à 300 mètres, le thermomètre marquait — 2°, et, le sol était couvert de givre; en même temps, plus haut, brillait un clair soleil avec une température de + 10°, et, dans cet air chaud et rayonnant de lumière se jouaient des essaims compacts de moustiques.



FIG. 28. — LA CÔTE SUD DU SCORESBY SOUND. VUE PRISE DE L'EMBOUCHURE DU HURRY INLET A UNE DISTANCE D'ENVIRON 17 MILLES. — A L'EXTRÊME GAUCHE LE CAP BREWSTER

Signalons, sur la côte de la terre Henry, la découverte d'une source sulfureuse chaude (+ 38°)[1].

Dans le Scoresby Sound, la mission danoise a soigneusement exploré l'Hurry Inlet, pour en compléter l'étude entamée, l'année précédente, par l'expédition suédoise du professeur Nathorst. Durant une vingtaine de jours, les naturalistes rayonnèrent de tous côtés autour de ce fjord; un groupe remonta le Klitdal, la vallée qui prolonge vers le nord l'Hurry Inlet, et, atteignit le fjord Carlsberg, ouvert sur le versant nord de la terre de Jameson, pendant que les géologues réunissaient d'abondantes récoltes de fossiles appartenant au Lias et au Jurassique.

Dans la nuit du 22 au 23 août, l'expédition sortit du Scoresby Sound et

1. La seule source chaude précédemment connue au Grönland (40°) se trouve dans l'île Unartok, sur la côte sud-ouest.

s'achemina vers le nord, en longeant la côte de Liverpool, puis gagna le Davy Sound, en relevant les contours de la terre de Canning et les fjords



FIG. 29. — LA CÔTE EST DU HURRY INLET (TERRE JAMESON).

Nathorst et Fleming. A l'entrée de cette dernière baie, l'*Antarctic* fut salué par un coup de *fœhn*. Là également on fut témoin de la puissance de ce vent comme agent de transport. De véritables trombes de poussière sortaient d'une vallée et avançaient le long de la rive nord du fjord. La mission s'engagea ensuite dans le fjord du Roi-Oscar, découvert l'année précédente



FIG. 30. — LA POINTE NORD-EST DE LA TERRE CANNING. VUE PRISE DANS LE SUD DU MONDE.

par l'expédition du professeur Nathorst, et visita la vallée du Polheim, où fut capturée une espèce de *Lycœna*, oiseau qui n'avait pas été encore signalé au Grönland.

Le 1er septembre, l'*Antarctic* quittait le Grönland, et, après avoir traversé un belt de glaçons, étroit mais très épais, par 70° 44′ de Lat. N., arrivait le 5, dans le Dyrefjord (côte ouest de l'Islande). Deux jours plus tard, ayant fait son plein de charbon, le navire reprenait la mer à destination d'Angmagsalik, où il mouillait le 10 et ralliait le lieutenant Amdrup. Dans cette traversée, sauf quelques *icebergs*, aucune glace ne fut rencontrée.

Il est intéressant de signaler que ces deux expéditions, très fécondes au point de vue scientifique, n'ont entraîné qu'une dépense relativement faible. La première, qui comptait un personnel de cinq officiers, naturalistes et matelots et qui a comporté un hivernage, a coûté, y compris la construction de la cabane, les instruments, le canot, le traitement du personnel, 49 050 francs; la seconde 131 713 francs.

* * *

Les deux expéditions du lieutenant Amdrup ont rapporté des observations intéressant toutes les branches de la science.

Cartographie. — Au cours de ses deux missions le lieutenant Amdrup a relevé la portion de la côte comprise entre le 65° 35′ et le 69° 24′ de Lat. N. — D'autre part, la mission embarquée sur l'*Antarctic* a exécuté la carte de la côte, entre le cap Dalton et le Scorcoby Sound, complété celle du Hurry Inlet et étendu ses travaux jusqu'à l'entrée du Davy Sound. Les levers danois se trouvent ainsi soudés à ceux de l'expédition suédoise du professeur Nathorst et la carte de la côte orientale du Grönland établie jusqu'au 74° de Lat. N. —

Histoire naturelle. — Les collections géologiques, paléontologiques, botaniques et zoologiques, recueillies au cours de ces deux expéditions, sont à l'étude et seront publiées dans un prochain volume du *Meddelelser om Grönland*.

Océanographie[1]. — Les observations du lieutenant Amdrup au cours de la croisière de l'*Antarctic* ont confirmé celles du lieutenant Ryder en 1891-1892 et de M. Hj. Östergren, concernant la présence d'une couche d'eau affectée d'une température positive et d'une salinité élevée entre 200 et 400 mètres sur la côte du Grönland, entre le 71 et le 74° de Lat. N. — Cette couche est surmontée par 71° 10′ de Lat. N. et 9° 50′ de Long. O. de Gr., d'abord par une nappe superficielle chaude (+ 1°,8 au max.), épaisse de 15 mètres, puis par une nappe froide (— 1°,7 au min.) puissante de 185 mètres. La salinité, dans toute l'épaisseur de ce sondage, atteint son maximum dans la nappe chaude profonde (34,97 0/00). Cette tranche d'eau à température positive mesure une hauteur de 100 mètres. Par 74° 09′ de Lat. N. et 11° 31′ de Long. O. de Gr., la couche chaude se rencontre dès la profondeur de

1. *Hydrografi fra Skibsexpeditionen til Grönlands Östkyst 1900 af G. Amdrup*, in **Medd. om Gr.** XXVII.

100 mètres, et, par 74° 15 et 16° 29′ de Long. O., à partir de 80 mètres; en ce dernier point, elle s'étend jusqu'au fond : 220 mètres. Dans cette dernière station sa salinité est moindre (35,56 contre 34,97 0/00). D'après M. Ryder, cette strate chaude et d'une forte salinité dériverait d'une branche du Gulfstream, laquelle, après avoir longé le Spitsberg occidental, serait ramenée vers le Grönland oriental par le courant polaire. Suivant le professeur O. Pettersson, le Gulfstream de l'Atlantique nord enverrait deux branches vers la côte est du Grönland qui s'enfonceraient en profondeur à la rencontre du courant polaire. Nansen adopte une opinion voisine de celle du lieutenant Ryder [1]. Une partie du Gulfstream qui longe le Spitsberg serait défléchie vers l'ouest par le seuil sous-marin existant entre cet archipel et le Grönland, et, plongeant peu à peu sous le courant polaire, sur le versant méridional de ce seuil, serait ramené, ensuite, vers le sud, le long du Grönland oriental, par-dessous la nappe froide d'origine polaire.

Météorologie [2]. — Pendant l'hiver de 1898-1899, des observations ont été régulièrement faites à Angmagsalik, par la mission danoise, du 1er novembre 1898 au 22 février 1899, puis du 23 mars au 16 mai 1899.

Pression atmosphérique. — Pendant les quatre premiers mois, les variations ont atteint une très grande amplitude : 777,5 à 710,4. La différence entre le maximum et le minimum de différents mois a varié de 44 à 55 millimètres. En novembre et décembre ont été notées plusieurs baisses ou hausses de 10 à 20 millimètres en vingt-quatre heures. Du 29 au 31 décembre, en cinquante-deux heures, la chute de la colonne mercurielle atteignit 41 millimètres. Très fréquemment la pression demeure très faible aux environs de 730 millimètres et même en-dessous : ainsi le 31 décembre 1898 et le 1er janvier 1899, les moyennes furent de 718,1 et de 716,7, avec des minima de 710,4 et de 711.

Les observations du lieutenant Amdrup apportent une importante contribution à la connaissance de la marche de la variation journalière régulière de la pression atmosphérique dans les régions polaires. La seconde courbe concernant Angmagsalik (fig. 31) se réfère aux observations exécutées par le commandant G. Holm pendant son hivernage en 1884-1885. Les différentes courbes obtenues concordent très bien. L'amplitude journalière pour toutes ces stations varie de 0,3 à 0,5 millimètres.

Température. — La température moyenne pendant l'hivernage fut voisine de celle obtenue pour les six années d'observations antérieure à Angmagsalik, qui est une station de l'Observatoire météorologique de Danemark. Les coups

1. *The Norwegian North Polar Expedition 1893-1896.* Scientific Result edited by Fridtjof Nansen. Vol. III, IX. — Fridtjof Nansen, *The oceanography of the North Polar Basin*, p. 413.

2. *Résumé af de astronomiske, meteorologiske og magnetiske observationer samt Nordlysiagtt. agelser foretagne paa den östgrönlandske Expedition 1898-1899.* De metorologiske Undersögelser af V. Willaume Jantzen.

3. Observations réduites au niveau de la mer en ajoutant 1,6 millimètres aux chiffres des lectures, suivant les indications de M. Willaume Jantzen.

de fœhn déterminaient des variations très brusques. A deux reprises en novembre, sous l'influence de ce vent, le thermomètre monta en deux heures respectivement de 12° et de 13°,5; un jour, en dix minutes, il s'éleva de 4°,8 (de + 0°,5 à + 5°,3). Le 2 août 1899, le fœhn fit monter la température à Angmagsalik à + 25°,2; le même jour, sur un monticule haut de 150 mètres près du cap Wandel, le lieutenant Amdrup observa + 16°,3.

Direction et force des vents[1]. — De novembre à février les vents du nord dominèrent, en avril et mai ceux des parties ouest et sud. Les calmes furent très fréquents (40 à 50 p. 100 de novembre à février; 74 et 71 p. 100 en avril et mai). Toutefois, il survient parfois de très violents coups de vent. Le 28 novembre 1898, l'anémomètre enregistra des vitesses de 54 et de 61 mètres à la seconde.

Aurores boréales[2]. — Les observations ont été effectuées du 1er novembre 1898 au 17 avril 1899, mais elles n'ont été quotidiennes qu'en novembre, décembre et janvier.

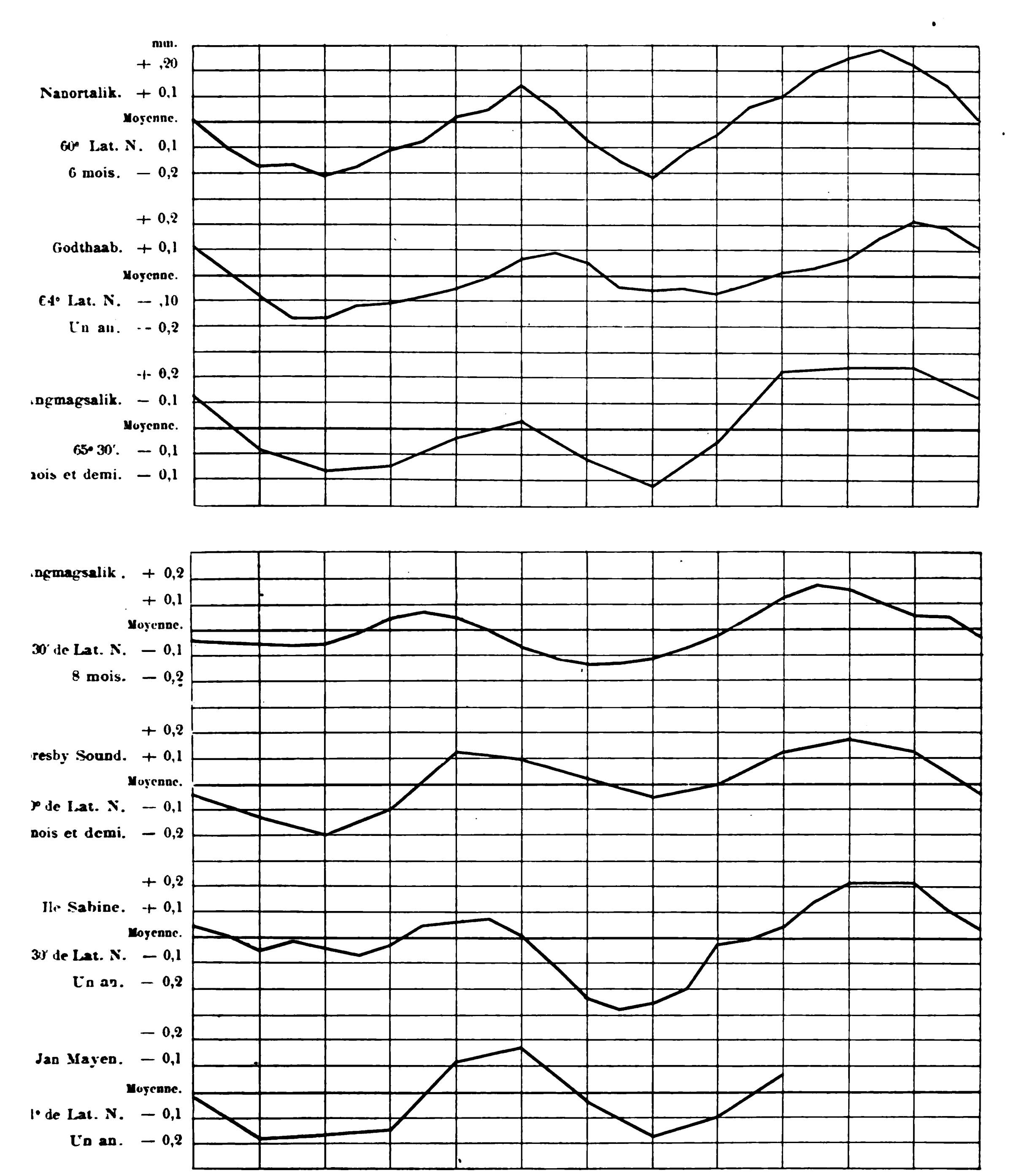
Les aurores ont été particulièrement fréquentes en novembre, février et mars. Pendant ces trois mois, la proportion des apparitions du phénomène par rapport au nombre des nuits d'observation a été de 60 p. 100; en décembre, janvier et avril, elle est descendue à 40 p. 100.

Dans les diverses formes affectées par le météore M. Ravn distingue : l'arc homogène (*Bue*)[3], l'arc non homogène ou à rayons (*Baand*), aurores en draperies (*Draperier*), les rayons auroraux (*Straaler*), les plaques aurorales (*Pletter*). L'arc observé pendant l'hivernage de la *Vega* sur la côte nord de Sibérie, qui avait été relevé par le lieutenant Ryder pendant son hivernage dans le Scoresby Sound [4], n'a pas été visible à Angmagsalik. Les rayons auroraux ont été la forme plus fréquente (30 p. 100), ensuite l'arc non homogène (28 p. 100), puis l'arc homogène (23 p. 100). Les draperies et les plaques ont été beaucoup plus rares (5 p. 100 et 14 p. 100). La couronne [5] a été observée 17 fois.

120 aurores, soit 24 p. 100, ont été vues dans le sud magnétique, 9 p. 100 dans le sud-ouest, et 6 p. 100 dans le sud-est. Pour les autres directions, la proportion est de 10,9 et 5 p. 100. 74 aurores ont été observées au zénith et 21 ont couvert tout le ciel. Il est donc évident qu'Angmagsalik est situé au nord de la zone de maximum de fréquence du météore. De la comparaison des directions observées dans cette dernière station et dans le Scoresby

1. *Nordlysiagttagelser af H. Ravn*, in *Medd. om Gr.*, XXVIII.
2. *Ibid.*, p. 328.
3. L'arc désigne une aurore rubannée qui descend des deux côtés jusqu'à l'horizon.
4. *Observations météorologiques, magnétiques et hydrométriques, dans l'île de Danemark, dans le Scoresby sound, 1891-1892, faites par l'expédition danoise sous la direction de C. Ryder.* Copenhague, 1895. IIIe partie. Observations de l'aurore boréale. Par H. Vedel.
5. M. Ravn ne considère pas la couronne comme une forme spéciale. Elle peut, en effet, être une combinaison d'arcs, de draperies et de rayons passant au zénith.

FIG. 31. — COURBE DE LA VARIATION JOURNALIÈRE DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE AU GRÖNLAND.



Sound, on peut conclure que la zone de maximum ne suit pas une ligne droite à partir du Grönland, à travers le détroit de Danemark, mais décrit un arc de cercle qui se rapproche d'Angmagsalik.

Les observations de hauteurs n'ont donné aucun résultat.

Les aurores affectèrent généralement une coloration jaune clair; huit (un arc homogène, trois arcs non homogènes, deux draperies et deux couronnes) ont présenté d'autres teintes. L'une de ces deux couronnes passait du vert foncé au jaune clair, l'autre était rouge, violette et jaune. Dès que l'aurore devient colorée, elle manifeste un très vif mouvement. Une intensité et une netteté des couleurs aussi grandes que dans l'arc-en-ciel ont été observées à Angmagsalik.

Le maximum des aurores tomba à 8 heures du soir, et un second maximum, plus faible, à 11 heures. Après minuit le nombre des apparitions diminua rapidement.

Les observations du lieutenant Amdrup ont confirmé celles du lieutenant Ryder concernant l'influence exercée par l'aurore boréale sur l'aiguille aimantée. Une aurore venant du sud, suivant qu'elle s'approche ou qu'elle s'éloigne du zénith, détermine une augmentation ou une diminution de la déclinaison occidentale; venant du nord, elle engendre des oscillations inverses. Pendant la présence du météore au zénith l'aiguille aimantée est agitée, passant à droite et à gauche de sa position normale. Lorsque le phénomène a disparu, la déclinaison redevient à peu près normale.

Charles Rabot.



L'irrigation dans la péninsule ibérique
et dans l'Afrique du Nord[1]

LA MÉTHODE ET LE CADRE GÉOGRAPHIQUE

L'ouvrage de M. Jean Brunhes fera date dans les études géographiques et par la nature des questions traitées, — c'est chez nous le premier ouvrage de « Géographie humaine », — et par l'intérêt spécial de la question choisie, l'irrigation dans une partie de la région méditerranéenne. De tout temps il y a eu des oasis et des cultures d'irrigation, mais jamais la question de l'irrigation en pays aride n'a été plus pressante. Depuis l'introduction de cultures nouvelles, demandant plus d'eau, et de l'extension des pâturages, ou par suite de l'usage des cultures d'été à côté des cultures d'hiver, ou encore de l'aggravation de climat produite par le déboisement, on doit de plus en plus, dans les régions chaudes, avoir recours à l'irrigation. Il importe surtout, à une époque où la population s'accroît sans cesse sur la terre entière, de développer à tout prix, pour lui permettre de vivre, l'étendue de la terre cultivée[2] : or on ne trouvera plus de sol cultivable que dans cette frange de pays à pluies rares et irrégulières qui borde la zone des déserts dans l'Ancien et le Nouveau-Monde, la « région aride » des Américains. On peut dire que la conquête de la région aride par l'irrigation sera la forme moderne de la colonisation, telle que l'ont pratiquée les Américains dans les Rocheuses, les Russes dans le Turkestan, les Français et les Anglais dans l'Afrique du Nord. Le peuplement de l'Afrique méridionale et de l'Australie s'annonce dans les mêmes conditions. Il y a là une transformation trop saisissante de la surface terrestre pour ne pas mériter l'attention du géographe. L'irrigation lui appartient par les causes, d'ordre climatique, qui font la région aride, comme par les conséquences qu'elle a sur les groupements humains et par le changement de physionomie qu'elle imprime au désert.

Mais, parmi les diverses formes de l'industrie humaine, celle de l'eau, par le « lieu » géographique où on doit l'étudier, se présente avec des caractères spéciaux. L'industrie de l'eau, en tant qu'elle se rattache à des causes naturelles, est un fait de géographie humaine au même titre que l'industrie pastorale, la géographie étudiant la connexion entre les conditions naturelles initiales et les diverses formes

1. Jean Brunhes, *Étude de géographie humaine, L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la péninsule ibérique et dans l'Afrique du Nord.* In-8, XVII-580 p., VII pl. cartes, 63 fig. Index bibliographique (p. 519-567). Paris, C. Naud, 1902, 15 fr.

2. J. Brunhes, *L'homme et la terre cultivée. Bilan d'un siècle*, in *Un siècle*, Paris, Oudin.

de cette industrie. Mais s'agit-il de choisir le lieu où on l'étudiera, le principe est inverse. On étudiera géographiquement la houille dans les grands bassins houillers, parce que c'est là qu'elle se présente avec ses caractères les plus frappants. De même c'est dans les alpages de la montagne que l'on apprendra à connaître l'industrie pastorale. Ces formes du travail humain présentent le plus d'intérêt là où elles sont réalisées pleinement. Au contraire, l'eau est si répandue et si abondante à la surface de la terre qu'elle n'a d'intérêt géographique que là où elle est rare, et où son utilisation, sa répartition sont d'autant plus délicates que c'est un bien plus précieux. C'est donc dans les pays de steppes et de déserts qu'on étudiera l'industrie de l'eau, là où il n'y a de cultures et d'établissements permanents, de vie possible que par l'irrigation, où par conséquent la vraie richesse n'est plus la terre, mais l'eau.

Dans cette zone aride elle-même il ne s'agit pas d'étudier tous les cas, mais de choisir un nombre restreint de cas réalisant un type, pour voir des conditions géographiques différentes se traduire par des modes différentes de l'activité humaine. De même on ne fera pas une étude géographique complète d'une région, mais on cherchera ce qui dans l'économie générale explique les faits en question. Plus on aura restreint les conditions initiales et isolé la cause, moins on aura de peine à suivre l'action de cette cause à travers la série de ses effets. Mais, si l'étude est analyse, on se souviendra que la réalité est synthèse, et l'on aura soin de remettre en contact ces causes et ces effets qui s'entremêlent, afin de présenter dans sa réalité concrète la physionomie d'un pays.

Puisqu'il ne s'agit pas de décrire, dans toute la région aride, toutes les formes de l'irrigation, où trouver une région assez homogène pour former une unité géographique, assez variée pour fournir une diversité suffisante de cas? La région méditerranéenne, que M. Brunhes connaissait pour l'avoir parcourue dans une série de voyages entre 1894 et 1900, fournissait un pareil ensemble. Elle forme par la siccité et la limpidité de son atmosphère, par la sérénité de son ciel que voilent rarement des nuages, par les formes buissonneuses et la teinte gris terne de sa végétation, une zone climatique tranchée, contrastant avec l'Europe océanique comme avec le désert qui la borde au sud. La Méditerranée agit aussi comme régulatrice et modératrice du climat en une zone qui, sans elle, serait beaucoup plus sèche. Offrant à l'évaporation une grande surface, elle fournit, été comme hiver, des vapeurs à l'atmosphère, et celles-ci se traduisent, quand la condensation est possible, par des rosées et par de notables pluies d'hiver.

A ces conditions générales de climat s'ajoute la disposition du relief pour achever de constituer une unité géographique indépendante. Par suite de mouvements qui l'ont affectée tout entière et l'ont façonnée en une mer allongée de l'est à l'ouest, la Méditerranée se trouve bordée sur son pourtour par une série de chaînes d'âge tertiaire, parallèles au rivage et serrant la côte de très près. Difficiles à franchir, ces chaînes isolent tout autour une frange de rivage, une étroite « Riviera ». Elles contribuent de leur côté à accentuer et à unifier les influences climatiques, de sorte que les deux bords qui se font face se ressemblent par le

climat comme par le relief. En effet, ces chaînes constituant en arrière de la côte un relief élevé, vont accentuer l'opposition entre les régimes d'été et d'hiver. En hiver, siège de hautes pressions atmosphériques et de grands froids, elles forcent à se condenser les vents humides venus des régions plus tièdes en contact avec la mer. En été le régime est inverse, les vapeurs, traversant des régions de plus en plus échauffées, s'éloignent de leur point de saturation et la condensation ne se fait pas. La répartition du même relief provoque sur les deux rives de la Méditerranée le même régime climatique d'été et d'hiver.

Ainsi s'explique à la fois l'existence d'une zone aride ou semi-aride et sa continuité tout autour de la Méditerranée, au nord comme au sud. Par suite du manque de pluies d'été, il y a là une bande, plus ou moins large, vouée à la steppe ou au désert, sauf le cas de pluies d'hiver très abondantes ou d'un relief assez élevé pour provoquer quand même des précipitations. Et cette bande de pays insuffisamment arrosés n'est pas limitée à l'Afrique : franchissant le détroit de Gibraltar, elle remonte le long des côtes d'Espagne et déborde même sur notre Roussillon.

Mais, d'autre part, ces conditions générales de climat et de relief ne doivent pas nous faire perdre de vue la variété et la diversité des cas particuliers. A les étudier de près, le climat n'est pas si homogène, ni le relief si uniforme qu'ils nous ont paru. En Espagne, à mesure qu'on remonte vers le nord et qu'on se rapproche de l'Europe océanique, la chute de pluie augmente et aux pluies d'hiver s'ajoutent quelques pluies d'été : la région aride prendra la forme de steppes salines où à *esparto*, et encore ces steppes ne seront pas continues, elles se segmenteront en compartiments distincts séparés par des zones plus arrosées, correspondant à des reliefs. De même en Berbérie la hauteur des chaînes et leur orientation par rapport aux vents pluvieux assureront à la zone côtière, sauf dans les dépressions fermées de l'intérieur, des pluies suffisantes, qui vont en croissant de l'ouest à l'est. Plus à l'est au contraire, de la côte des Syrtes au delà du Nil, les plissements s'interrompent, et il y a entre l'Atlas et le Sinaï, en Tripolitaine et en Égypte, une lacune en forme de plaine basse ou de dépression, par laquelle le désert entre directement en contact avec la Méditerranée. Ainsi cette bande de régions sèches, bien que continue, n'en revêt pas moins une physionomie différente avec les pays qu'elle traverse : la quantité d'eau disponible varie comme sa distribution dans l'année. Il est nécessaire de distinguer au moins trois types de régions sèches, et trois provinces géographiques, auxquels correspondent des types divers d'organisation : simples taches arides, comme en Espagne, — zone de désert discontinu, comme dans la région de l'Atlas, zone complètement désertique, comme en Égypte, voilà les conditions géographiques très différentes dans lesquelles les habitants auront à résoudre le problème économique de l'eau, qui là prime tous les autres.

Le véritable tableau géographique que M. Brunhes a dressé des zones qui lui ont fourni le cadre de son étude est une synthèse de géographie physique, où les faits connus sont heureusement mêlés à beaucoup d'observations personnelles : nous signalerons, notamment, le résumé de l'histoire géologique et du régime climatique de la péninsule ibérique (p. 20-31); toutes les indications nuancées sur la manière dont se fait en Berbérie le passage de la zone cultivée à la zone aride (p. 213-244);

et la très nouvelle description géographique du Fayoum (p. 340-354). Les cartons et les cartes sont spécialement destinés à mettre en lumière certains des développements de l'auteur; par exemple, la carte hypsométrique de l'Algérie-Tunisie (carte V) manifeste, par le choix des deux courbes de niveau de 500 et de 1000 mètres : d'abord et d'une part, l'interruption que constitue dans l'hypsométrie des hautes terres la dépression du Hodna, située au-dessous de 500 mètres, et d'autre part l'opposition entre la basse province orientale du Sahara et le haut Sahara occidental. Sur la carte IV, *Péninsule ibérique*, M. Jean Brunhes, voulant marquer l'opposition entre la partie humide et la partie sèche de la péninsule ibérique a tenté de noter géographiquement la limite et a tracé une ligne Tarragone-Léon-Huelva qui méritera sans doute d'être prise en considération par tous ceux qui s'occuperont de la géographie de la Péninsule ibérique.

LES FAITS

Dans un cadre ainsi délimité, dans quelle mesure les faits relatifs à l'industrie de l'eau, sont-ils sous la dépendance des faits géographiques? Nous verrons qu'à des conditions physiques différentes répond dans chaque cas une organisation économique appropriée.

C'est par l'Espagne que M. Brunhes a commencé la série de ses voyages et de ses enquêtes. A côté de l'Ibérie humide du nord-ouest, il y a une Ibérie sèche, délimitée à peu près par la ligne Tarragone-Léon-Huelva, où l'auteur distingue cinq zones de steppes depuis les *llanos* d'Urgel jusqu'à l'Andalousie. Dans ces steppes il n'y aura de centres de culture que là où on pourra amener de l'eau : tous les centres de culture seront des centres d'irrigation. A défaut de pluies régulières ou de sources pérennes, ce seront les cours d'eau, nombreux tout le long du littoral, qui fourniront l'eau d'arrosage : les zones cultivées seront réparties en bordure sur les deux rives ou proches de leur embouchure. Le volume d'eau disponible étant irrégulier comme les cours d'eau eux-mêmes, il n'y aura pas lieu de classer les centres de culture comme en Algérie, selon que les points d'eau sont à débit constant ou variable; la seule question sera de savoir si les eaux sont fournies en quantité surabondante ou insuffisante. Les deux cas se présentent dans les *huertas* et *vegas* des steppes espagnoles, et de ces conditions géographiques différentes vont sortir deux types opposés d'organisation économique :

1° Dans les régions où l'eau, quoiqu'en volume restreint, suffit à alimenter des irrigations, sinon régulières, du moins périodiques, on retrouve, semblable au fond mais avec des modifications de détail, un type d'organisation collective de l'eau qui remonte très loin dans le passé. Cette organisation, issue de causes géographiques semblables, correspond à la zone du Cap de la Nao au delta de l'Ebre. Là où les pluies sont irrégulières ou nulles en été, où les rivières se réduisent à un filet d'eau, il faut suppléer par une réglementation très précise à l'insuffisance du débit. Un cultivateur qui prend plus d'eau que sa part fait tort au voisin, il y a entre eux dépendance mutuelle par le fait de la disette d'eau, et lorsque cette solidarité fut une fois sentie s'établit une organisation syndicale fondée sur le principe de la propriété collective de l'eau.

C'est à Valence que cette organisation économique est la plus précise, et, c'est là aussi que l'eau a produit les plus merveilleux effets : aussi peut-on appeler type de Valence ce système de réglementation et de distribution de l'eau. Par la *cedula de 1239* le roi Jaime Ier d'Aragon « donnait et octroyait » aux Valenciens sans aucune compensation les eaux des sept canaux dérivés du Turia ou Guadalaviar, ne se réservant que le canal de Moncada (voir fig. 36). Le principe fondamental, c'est que l'eau est inséparable de la terre; on reçoit la terre avec l'eau, les hommes sont propriétaires de la terre et usagers de l'eau. Tous les usagers d'un même canal constituent une *junta general* qui se réunit tous les deux ans, et élit une commission exécutive, *junta de gobierno*, et un *syndic* assisté d'*atandores*. Chaque propriétaire est libre d'établir sur sa terre la culture qu'il lui plaît, mais si tous faisaient en même temps la même culture, l'eau pourrait manquer; alors intervient l'autorité du syndic, pour imposer entre les cultures un roulement, au nom des intérêts de la communauté. Si l'été est très chaud et le lit du fleuve très bas, cette autorité devient presque discrétionnaire. On proclame comme un *état de sécheresse* par lequel les règles coutumières sont suspendues : au lieu de distribuer l'eau entre tous les canaux de la *huerta*, on en réserve la totalité pour certaine cultures, qu'on tâche de mener à bien, puisqu'on ne peut les sauver toutes. C'est, au nom de la collectivité, que les syndics exercent ces droits absolus et imposent ces sacrifices.

Quelle sera donc l'unité de distribution, cette *fila*, *hila* ou *hilo*, — ce filet d'eau que l'on accorde aux usagers? On a cherché à la déterminer, en la traitant comme une mesure fixe, et l'on n'a pu se mettre d'accord, car c'est une quantité variable, une proportion : c'est le rapport perpétuellement variable entre un volume d'eau changeant et le nombre des usagers. En cas de conflit, il faut à cette organisation un tribunal spécial, le *Tribunal des Aguas*, composé des syndics, sans recours et sans appel. Ainsi l'eau n'appartient à aucun des particuliers, mais à la collectivité; elle est la raison d'être de cette organisation collective, elle maintient le lien social. Quels en sont les merveilleux résultats, c'est ce qu'atteste cette bande de jardins verdoyants, *vegas* et *huertas*, qui s'étend sur 100 kilomètres de Gandia à Valence : la *Ribeira del Jucar*, la *Huerta de Valence*, la *Plana de Castellón*, capables de donner deux récoltes par an, sans épuiser la terre. Certaines parties de la plaine sont consacrées à la culture maraîchère, d'autres à celle du riz; les arbres fruitiers, orangers et grenadiers, poiriers et pêchers, forment des vergers comparables aux jardins d'orangers de Nice; plus haut, sur les versants qui n'atteignent pas les irrigations, s'étagent la vigne et les oliviers.

2° En regard de Valence plaçons le type le plus opposé, celui de la *vega* de Grenade, dans une des hautes plaines de la Cordillère Bétique. « Elle ne le cède en rien pour sa beauté et sa richesse à la *huerta* de Valence; les cultures y sont plus prospères que jamais, et elles se développent jusque sur les versants de cet incomparable amphithéâtre. » Et pourtant à Grenade il n'y a pas de régime, parce qu'il y a plusieurs régimes contradictoires : partie des eaux sont *aguas publicas*, partie *aguas privadas*, et la situation est déjà ancienne, car ce qui devait être la charte des irrigations, l'*Apeo* du licencié Loaysa (1571) n'a jamais été en vigueur. « Si la cloche de la tour de la Vela, à l'Alhambra, continue à faire entendre au loin ses

coups sonores, qui donnent le signal de l'ouverture des canaux », cette tradition est purement symbolique. A quoi tient cette contradiction entre l'anarchie administrative et la prospérité économique? — à une raison d'ordre géographique. En été, au moment où les canaux des plaines de Valence et de Murcie sont à sec, l'eau remplit au contraire l'*acequia* du Généralife (voir fig. 32). Cette eau provient de la fonte des neiges dans la Sierra Nevada, et c'est la chaleur estivale qui en même temps assèche les canaux de Valence et remplit ceux de Grenade. Ainsi Grenade réalise le type des climats secs, mais où l'eau est surabondante, et où le système d'irrigation n'a pas besoin d'être accompagné d'une organisation économique et administrative de l'eau.

Dans les zones irriguées de l'Afrique du Nord, en particulier dans l'Algérie-



FIG. 32. — LA GRANDE ACEQUIA CENTRALE DANS UN DES JARDINS DU GÉNÉRALIFE, PRÈS DE GRENADE.
Extrait de *L'Irrigation*, etc., par Jean Brunhes. Paris, C. Naud, 1902.

Tunisie, nous retrouverons, avec des variétés et des intermédiaires, les deux types d'organisation de Valence et de Grenade. Partout la réglementation, la distribution, la répartition de l'eau dépendent de conditions géographiques initiales. Mais en place des *huertas* et des *vegas*, parties irriguées d'une steppe inculte, apparaît *l'oasis* proprement dite, îlot de culture soignée et de population dense en plein désert. Les eaux d'irrigation sont ici de provenance très diverse : réapparition d'un *oued* au cours souterrain, sources et puits, puits artésiens, poches d'eau dans les sables, et cette diversité d'origine ne se traduit pas par des différences dans l'organisation économique. Pourtant ces différences existent, et, comme en Espagne, elles ont une raison d'être géographique. C'est le plus ou moins de constance du débit qui importe ici. L'eau est-elle fournie en volume à peu près constant, une bonne répartition suffit pour satisfaire tous les usagers; ils en auront plus ou moins, mais

en auront autant toute l'année. Au contraire, le débit est-il variable, avec des maigres périodiques, il faut qu'à cette distribution équitable s'ajoute une réglementation sévère pour le cas de disette d'eau. Un type d'organisation ne sera viable que s'il est approprié à ces conditions physiques initiales. S'agit-il d'eaux fournies par les crues d'un *oued*, variables suivant l'année et la saison, et qui peuvent tarir, les habitants ne pourront passer ce moment critique que par le moyen d'une réglementation rigoureuse. C'est le cas de l'oasis de Msila, dans le Hodna. Des conditions analogues à celles de Valence ont produit le même type d'organisation collective, et renforcé le pouvoir de la communauté sur l'eau dispensatrice de vie et de



FIG. 33. — L'ENTRÉE DE LA PREMIÈRE CATARACTE DU NIL, APERÇU DE L'ILE DE PHILÉ
Le dernier plan visible sur la figure correspond d'une manière approximative à l'emplacement du barrage.
Extrait de *L'Irrigation*, etc., par Jean Brunhes. Paris, C. Naud, 1902.

richesse. En somme, cette diversité de conditions naturelles peut se ramener à trois cas et à trois types :

1° Lorsque les eaux sont irrégulières (crues d'un *oued*), les cultivateurs risquent de se trouver tous les ans dans la même situation que les Valenciens à l'époque critique des grandes sécheresses, et le régime des eaux devra être aussi compliqué qu'à Valence même.

2° Lorsque les eaux de l'oasis ont un débit à peu près constant, il est moins à craindre que les cultures ne s'étendent démesurément. Tous les problèmes de répartition et de réglementation doivent se réduire à une juste répartition. (Oasis de Laghouat et du Djerid.)

3° Lorsque les eaux sont abondantes, comme à Grenade, la distribution même n'est plus très rigoureuse; c'est le cas des oasis de l'Aurès.

Ainsi, dans le Sahara algérien et tunisien, en dépit de la conquête, des habitudes unitaires et centralisatrices apportées de France, l'unification n'a pu se faire dans le

régime de l'eau. La diversité des conditions naturelles a été plus forte, et par un juste retour, dans les parties les plus anciennement conquises, dans le Tell et sur la côte, notre législation appliquée telle quelle au début se laisse pénétrer par des éléments étrangers qui ne doivent pas plus se rattacher au droit arabe qu'au droit français. Ne pas tenir compte de ces conditions dans nos oasis du Sud, ce serait les vouer à bref délai à l'abandon et à la ruine.

Tandis qu'en Berbérie coexistent le type Valence, le type Grenade et tous les intermédiaires, l'Égypte, qui n'est qu'une oasis, mais de proportions considérables, présentera des conditions plus simples répétées tout le long de cette immense bande irriguée. En revanche, elle offre un exemple unique de variation dans le système économique, dû à un changement dans les conditions naturelles, à une diminution de la quantité d'eau disponible. Elle permet d'appliquer la vraie méthode scientifique, celle des variations concomitantes. Parler de changement sur cette terre d'Égypte, où tout est immobile, paraît paradoxal. Pourtant le changement a été rapide en ce siècle, dans les dernières années. Non que la crue du Nil soit moins abondante, ni que les Grands Lacs, gonflés par les pluies tropicales, aient vu baisser leur niveau. Le changement dans les conditions de la crue, son étendue, sa hauteur, sa durée, vient des hommes. Méhémet Ali, le premier, voulant régénérer l'Égypte et la transformer à l'européenne, modifia l'antique système des cultures et implanta sur cette terre à blé, jadis le grenier de Rome, des cultures plus riches, telles que le coton et la canne à sucre, mais épuisantes pour le sol et plus exigeantes en fait d'eau. La répercussion sur la quantité d'eau disponible se fit vite sentir. Avant Méhémet Ali et les Anglais, qui ont repris et exagéré son œuvre dans le sens de la culture intensive, l'eau suffisait, et au delà, à l'arrosage des terres; le fellah pratiquait uniquement les cultures nécessaires à sa subsistance, telles que le *dourah* (maïs), le *bersim* (trèfle), l'orge. Avec des eaux surabondantes une réglementation était inutile, la répartition traditionnelle suffisait. L'Égypte était une grande oasis du type Grenade. C'était l'Égypte telle que l'avaient laissée les Pharaons et que la décrit Hérodote, telle que l'avaient retrouvée les soldats de Bonaparte.

Tout a bien changé en moins d'un siècle. Depuis l'introduction des nouvelles cultures, non plus destinées à la nourriture des habitants mais à une exploitation capitaliste du sol par de grandes entreprises agricoles, la crue du Nil s'est trouvée insuffisante. L'eau n'atteint plus tous les carrés de cultures, elle arrive chargée de sel par suite d'un séjour trop prolongé sur le sol, et les terres plus basses sont perdues, comme il arrive dans le Fayoum. Comment faire pour avoir de l'eau en quantité suffisante? Au lieu d'avouer la vraie cause du mal : une cause sociale, on a eu recours à des remèdes d'ordre purement technique. On a tâché d'avoir plus d'eau, au lieu de chercher à la mieux employer. L'idée qui venait à l'esprit, c'était de compléter l'œuvre de la nature, d'élever le niveau de la crue et de l'utiliser tout entière au moyen d'immenses barrages-réservoirs, dût-on ne plus laisser parvenir à la mer une goutte de l'eau du Nil. Et les ingénieurs anglais, formés dans l'Inde, se sont mis à l'œuvre. Ils ont édifié à la Pointe du Delta, à Assouan, à Assiout de gigantesques barrages, dignes des Pyramides par l'entassement des matériaux.

Les travaux d'Assouan et d'Assiout ne sont pas encore achevés, et les rensei-

gnements que M. Brunhes nous apporte sur les uns et les autres ont l'intérêt de la nouveauté; déjà il avait publié en 1899 dans les *Annales de Géographie*[1] à son retour d'Égypte, des notes précises sur le barrage-réservoir d'Assouan et sur le barrage d'Assiout dont il avait visité les chantiers, au début même de ces entreprises. Nous ne pouvons insister ici sur ces données techniques nouvelles; du moins, en reproduisant trois des clichés ou cartons de l'auteur, nous indiquerons avec quel profit l'ouvrage peut être consulté à ce point de vue spécial (voir fig. 33, 34, 35).

Pour parer à la disette d'eau croissante, il fallait bien recourir en même temps à la réglementation. Ce fut le *Service des irrigations* qui s'en chargea; l'on vit ces ingénieurs se faire distributeurs et juges en matière d'eau et devenir, en fait, le premier ministère de l'Égypte, puisque c'est eux qui la font vivre. Alors s'établit en Égypte,

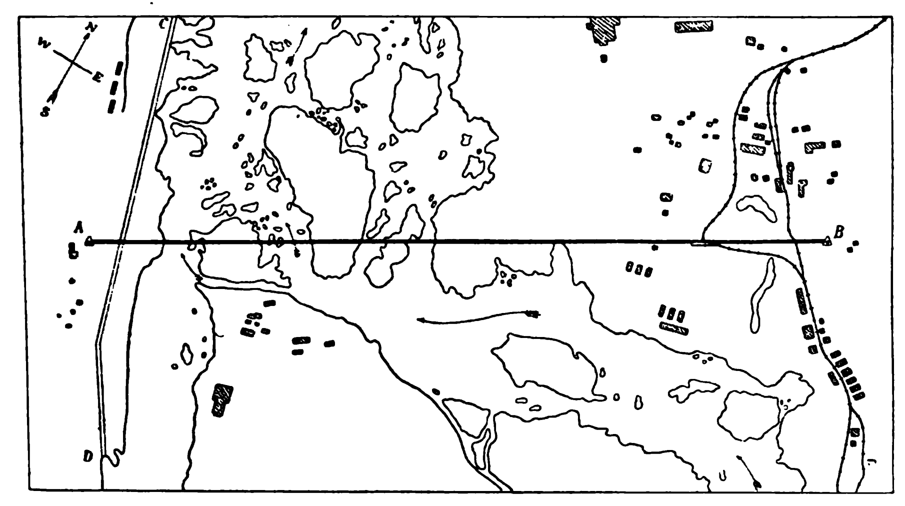


FIG. 34. — LA CATARACTE D'ASSOUAN DANS SA PARTIE D'AMONT.
AB, emplacement exact de la grande digue du réservoir.
CD, canal destiné à la navigation.
1 : 20 000.
Extrait de *L'Irrigation*, etc., par Jean Brunhes. Paris, C. Naud, 1902.

en quelques années, un régime dont les principes sont ceux de Valence. Le service des irrigations, souverain dispensateur de l'eau, la distribua à sa guise; chaque année vit grandir son pouvoir, chaque sécheresse favorisa ses usurpations, et cette prise de possession de l'eau s'achèvera, car elle est dans l'ordre des choses. En tant que le Service représente les intérêts de la communauté, les droits de tous contre des empiétements possibles, c'est bien une organisation collective de l'eau que nous voyons s'établir en Égypte. A mesure que l'eau devient plus rare, le régime se fait plus serré et la répartition plus minutieuse; du type d'organisation ou plutôt de l'absence d'organisation de Grenade nous passons au type de Valence, et, chose déconcertante, ce sont des Anglais individualistes qui se chargent de l'établir.

Mais toute organisation collective de l'eau peut être consentie par l'accord de

1. *Les grands travaux en cours d'exécution dans la Vallée du Nil*, in *Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 242-251.

tous, ou elle peut être imposée. Consentie et acceptée par tous, elle sera appliquée au mieux des intérêts de tous. C'est le cas des organisations traditionnelles de l'Espagne, de ces « communes hydrauliques » où tout le monde subit sans murmure la dure loi du temps de sécheresse. En Égypte, cette organisation est imposée aux tenanciers du sol par une autorité extérieure, émanée des étrangers qui l'occupent, appliquée pour le plus grand profit de ces étrangers. Les habitants ne sont même pas consultés. Quel sera le résultat? Le Service va diriger l'irrigation et répartir les eaux, non en vue des cultures indispensables à la nourriture des habitants, mais des cultures de luxe destinées à rémunérer des capitaux. Les irrigations doivent commencer par les terres à coton, et, en temps de sécheresse, elles leur sont réservées à l'exclusion même des terres de culture. De sorte que cette population

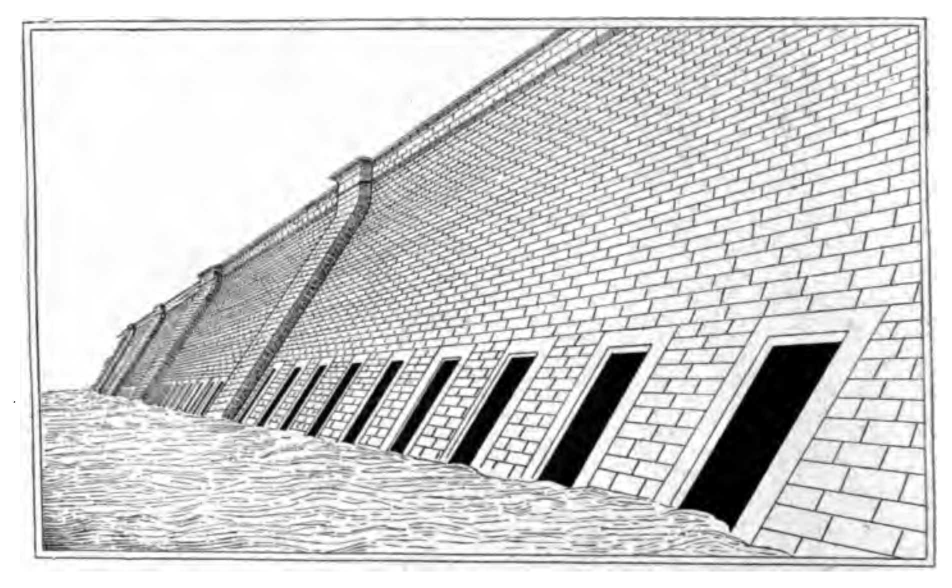


FIG. 35. — LA GRANDE DIGUE DU BARRAGE-RÉSERVOIR D'ASSOUAN, TELLE QU'ELLE SERA LORSQUE LES TRAVAUX SERONT ACHEVÉS. — D'APRÈS UN CROQUIS DE L'AUTEUR
Extrait de *L'Irrigation*, etc., par Jean Brunhes. Paris, C. Naud, 1902.

énorme, qui a passé en ce siècle de 2 à 10 millions d'habitants, a pu se trouver en 1900 à la veille de mourir de faim. Preuve que le remède à l'insuffisance croissante de la crue du Nil ne doit pas être seulement d'ordre technique, — construction de barrages, — mais surtout d'ordre social, et consister dans une plus juste répartition de l'eau nourricière.

CONSÉQUENCES D'ORDRE TECHNIQUE ET SOCIAL

Voilà les faits qui se rapportent à l'exploitation de l'eau par l'homme depuis l'Espagne, terre relativement arrosée, jusqu'à l'Égypte, oasis en plein désert. Quelles constatations nous ont permis de faire cette étude?

Au point de vue technique il ne semble pas qu'on doive multiplier les grands



travaux, barrages-réservoirs ou canaux servant à la fois à la navigation et à l'irrigation comme dans la steppe d'Aragon. Les grands barrages ne se justifient que là où existe une forte liaison collective des intéressés : ainsi on exige maintenant des colons en Algérie une organisation syndicale qui en fait, en partie, les frais ; en Égypte, de même, une forte organisation étatiste, imposée par la conquête, soustrait l'usage de l'eau au caprice des individus. Au contraire, les barrages-réservoirs de l'Espagne du sud-est, source de déboires au point de vue technique, ont apporté le trouble

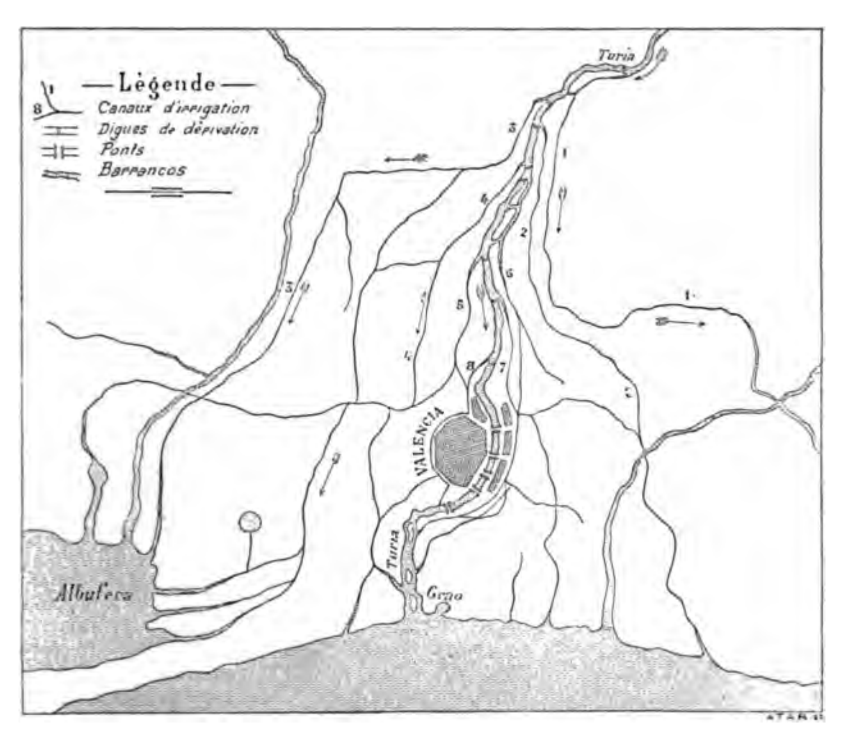


FIG. 36. — LE CANAL DE MONCADA ET LES SEPT CANAUX DE LA « HUERTA » DE VALENCE (VALENCIA)
1 : 160 000.

1 Acequia de Moncada.	5 Acequia de Favara.
2 — Tormos.	6 — Mestalla.
3 — Cuarte.	7 — Rascaña.
4 — Mislata.	8 — Rovella.

Extrait de *L'Irrigation*, etc., par Jean Brunhes. Paris, C. Naud, 1902.

dans les organisations traditionnelles. Au lieu d'accepter résolument le fait de l'irrégularité des cours d'eau et de compter avec elle, on a voulu régulariser quand même le débit, réserver le surplus des crues pour le temps de sécheresse : on a abouti à cette pratique néfaste de la vente aux enchères de l'eau, telle qu'elle se pratique depuis un siècle à Elche ou à Lorca. La création du barrage-réservoir, établi par d'autres que les possesseurs de la terre, a séparé la propriété de la terre de celle de l'eau et a suscité entre les uns et les autres un antagonisme préjudiciable aux cultures.

De sorte que les travaux les plus pratiques, en fait de barrages et de canaux,

seront les plus élémentaires : de simples barrages de dérivation en maçonnerie tels que les Espagnols en construisent de l'Èbre au cap de la Nao, avec ces canaux d'arrosage, ces *acequias*, telles que les *acequias* de Valence (voir fig. 36); ces canaux principaux se ramifient eux-mêmes à l'infini à travers les cultures comme les veines d'un corps vivant. En fait de travaux, le mieux est de s'en tenir à ces types traditionnels, reconnus comme les moins coûteux, les plus faciles à déplacer et à réparer, partant les mieux adaptés au régime irrégulier des cours d'eau méditerranéens.

Au point de vue économique et social, il y a d'autres enseignements à tirer. Par quelques faits en Algérie, et surtout par l'exemple de l'Égypte, on a vu le danger qu'il y a à étendre, outre mesure, cultures et irrigations. En Égypte, on a poussé les cultures jusqu'aux extrêmes limites, aux dépens des *bararis*, terres salées du nord du Delta ou, dans le Fayoum, aux dépens du désert. Le résultat c'est que l'eau qui s'est chargée de sel devient impropre à l'arrosage des terres plus basses; dans le Fayoum on a bien pu déplacer les cultures, mais non pas les étendre. Si la zone des cultures a ses limites, limites étroites, tout près d'être atteintes, en Égypte comme dans nos oasis, c'est que l'irrigation aussi a ses limites. Nous savons quelles difficultés on a pour accroître le volume de la crue du Nil, et on prévoit le moment où toute l'eau utilisable sera employée; à plus forte raison dans nos oasis du sud, qui puisent l'eau sur place et non dans un grand fleuve tropical. Le contenu des nappes souterraines qui alimentent les puits est limité : creuser de nouveaux puits artésiens, c'est risquer d'appauvrir les anciens; dériver en amont l'eau d'un *oued* par un barrage, c'est en priver les cultures d'aval : c'est méconnaître la solidarité cachée, mais réelle, de tous ces points d'eau, sources, puits, forages artésiens, qui nous apparaissent comme disséminés à la surface du désert et indépendants, mais qui se tiennent dans les profondeurs, par la nappe souterraine à laquelle ils puisent en commun. Là encore, les gens du pays avaient eu le pressentiment des conditions naturelles, en limitant l'extension des cultures, comme dans l'oasis de Ghardaïa, ou, comme les Espagnols dans le Tell, en se refusant à faire des irrigations d'été.

Reconnaître que les oasis ne peuvent être créées en nombre illimité, comprendre que les cultures ne peuvent s'étendre indéfiniment dans un pays comme l'Espagne, voué pour une moitié de son territoire à l'aridité et à la sécheresse, et que les limites de l'irrigation, ici comme là, sont bien près d'être atteintes, c'est la leçon de prudence qui se dégage de ces études. Qu'elle se double d'une leçon de solidarité : ne créer de nouvelles oasis et ne creuser de nouveaux puits que si les eaux que l'on va chercher n'alimentent pas d'autres sources et ne font pas vivre une autre oasis.

Le travail humain sous toutes ses formes, travail de la terre et aménagement des eaux, organisations traditionnelles, pratique héréditaire de certaines cultures et de certains travaux, apparaît en fin de compte comme le créateur de ces centres de culture, avec l'eau comme unique condition. C'est la baguette magique qui a fait sortir l'oasis du désert. Nulle part le travail humain n'a plus pleinement triomphé de conditions naturelles hostiles. Nous n'avons vu dans les oasis que des centres de culture soignée et des « communes hydrauliques »; resterait à les considérer

comme habitat d'une population nombreuse et points d'attraction pour les nomades.

Là vit sur un petit espace, et par la seule culture, une population si serrée que la densité de nos pays agricoles n'est rien à côté. La vallée du Nil nourrit 300 habitants au kilomètre carré, tandis qu'il y en a 50 sur les plateaux limoneux du nord de la France. Plus on avance vers le sud et plus l'oasis proprement dite se dégage de la *huerta*, simple centre de culture soignée, plus aussi son existence devient paradoxale, comme un défi au désert. C'est que, à mesure que les pluies diminuent et que l'eau devient rare, l'homme, obligé de restreindre l'étendue de ses cultures, apporte dans l'utilisation de ce bien précieux plus d'industrie et de labeur. Les centres sont éparpillés et sporadiques, mais la culture devient intensive, pour ne pas laisser perdre une parcelle de sol irrigué[1]. Le cultivateur saura retrouver, à force de travail, l'espace cultivable qui fait défaut.

S'agit-il de terres de cultures, comme la plupart des *vegas* espagnoles, les récoltes vont succéder aux récoltes, la terre ne connaît aucun repos, et l'aspect perpétuellement changeant de la *vega*, couleur de terre, couleur d'herbe ou couleur de moisson, témoigne du travail dépensé.

Est-ce des *huertas* à arbres fruitiers ou des oasis de palmiers, il semble que le cultivateur veuille retrouver en hauteur cet espace qui lui est refusé : les cultures se superposent, le superbe palmier-dattier étale ses feuilles retombantes au-dessus des arbres fruitiers et des plantes maraîchères, et à ses pieds sont cultivés l'orge ou les fèves. Depuis l'Espagne jusqu'au désert lybique, l'homme s'obstine à racheter l'infériorité des conditions naturelles où il vit; les centres de culture diminuent d'étendue et s'écartent les uns des autres, mais l'effort humain grandit à proportion et son triomphe sur une nature ingrate n'en est que plus apparent. Plus on avance vers le sud et plus la séparation est tranchée, le contraste saisissant entre la magnificence de l'oasis et le terne désert qui l'environne.

CONCLUSION. PORTÉE DE LA GÉOGRAPHIE HUMAINE

Le but de cette étude était de montrer que, dans les régions naturelles les plus différentes, les conditions géographiques ont leur répercussion visible dans l'organisation économique. L'industrie de l'eau a été étudiée en détail; chaque organisation ayant l'eau pour objet a été définie et dans chaque cas on a déterminé l'extension géographique de ce type. Les faits étudiés confirment que cette organisation n'est pas sans rapport avec les conditions naturelles, avec le cadre géographique.

Quel est maintenant le sens et la valeur de ce rapport? Est-ce un rapport de causalité comme dans les sciences de la nature, ou une simple connexion? A vrai dire, il n'a jamais, comme dans les sciences physiques, le caractère de détermination stricte de la cause à l'effet. Qu'on se rappelle seulement que le fait géographique de l'irrégularité des cours d'eau méditerranéens a pu se traduire par deux organisations

1. Voir les conclusions de l'étude que M. Jean Brunhes a publiés ici même : *Les Oasis du Souf et du M'zab comme types d'établissements humains*, (in *La Géographie*, 15 janvier 1902, p. 5-20, 15 mars, p. 175-195).

aussi différentes que celle de Valence et celle de Lorca. Il y a des conditions géographiques *restrictives* : là où l'eau manque, aucune culture n'est possible. Mais d'autres conditions ne sont qu'*influentes*, et l'homme peut réagir contre les actions qui s'exercent sur lui. Donnez lui une source; il a mille manières de l'utiliser, de la distribuer et de la répartir. Quelle que soit la variété des conditions naturelles, la diversité des organisations économiques est encore plus grande; le lien aperçu entre conditions initiales et conséquences économiques s'explique après coup, mais il ne se prévoit ni ne se répète.

On voit en quoi une telle méthode est géographique : par le souci continuel de situer, de localiser les faits dont on parle. M. Brunhes est arrivé à dresser une carte de la répartition des formes économiques de la propriété des eaux (Péninsule Ibérique, carte IV), qui a exactement la même valeur qu'une carte de répartition des cultures. Cette carte pourra être modifiée comme une carte des cultures au fur et à mesure de l'effort humain, mais elle indique graphiquement les rapports actuels de connexion entre le cadre géographique et les faits économiques. Une telle préoccupation nous a rendus sensibles aux différences locales; elle nous a permis d'apercevoir, derrière la généralité des lois physiques, la diversité des conditions géographiques, l'indétermination et l'imprévu dans le domaine de la vie.

Et nous en avons été récompensés. Le bénéfice d'une telle méthode, c'est la défiance envers toute généralisation outrée. Ne pas conclure d'un fait, même bien vu, à tous les faits du même ordre, ne jamais dépasser, dans sa conclusion, la portée individuelle d'une observation, admettre les exceptions et le particulier, se dégager, enfin, de cette conception mystique de la *loi* qui en fait un rapport rigoureux et quasi mathématique, « voilà une prudence à laquelle bien des théories historiques, juridiques, sociales, ne nous avaient point habitués ».

Telle est, selon nous, comme méthode applicable à de nouveaux travaux, la conclusion qui se dégage des patientes recherches de M. Brunhes et la portée de son livre. Laissons-lui le soin de conclure : « L'étude méthodique des formes diverses de la propriété des eaux, telle qu'elle se présente en rapport avec les conditions géographiques, fait évanouir pareillement toutes les théories *a priori* et absolues, — celles qui posent en dogme la propriété individuelle comme seule acceptable par la raison humaine, et celles qui tendent à faire concevoir la propriété collective étatiste comme devant s'appliquer à tous les pays de la terre. La terre est plus diverse, et l'adaptation aux forces naturelles exige plus de souplesse que les partisans des thèses adverses ne le présupposent les uns et les autres. »

PAUL GIRARDIN.
Agrégé d'Histoire et Géographie.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

L'érosion pyrénéenne et les alluvions de la Garonne[1]. — La Garonne doit être définitivement classée parmi les grands fleuves travailleurs. Le fleuve évacue à chaque marée 100 000 tonnes de vases, et l'expulsion limoneuse est annuellement de 25 millions de mètres cubes. Les effets immédiats de ce charriage sont faciles à prévoir : envasement et exhaussement du lit du fleuve, obstruction au niveau de base, formation des dunes de Saintonge et de Gascogne. Du fait des inondations et de l'envasement, la perte annuelle est estimée à 8 millions de francs. Enfin, par l'extension de la dénudation pastorale, les cours d'eau s'appauvrissent, leur régime devient de plus en plus irrégulier, et leur utilité pour l'agriculture et l'industrie décroît de jour en jour.

Le régime torrentiel de la Garonne et de ses affluents, coupable de tant de méfaits, est dû à la constitution géologique du bassin, au régime météorologique, aux déboisements. Dans la haute montagne, la destruction des hautes cimes par l'effet des variations de température et les *chaos* de pierres qui en résultent, plus bas, les lambeaux morainiques et les éboulis des pentes, dans la plaine les argiles, les sables, les cailloux dus à la violence des anciens torrents fluvio-glaciaires, voilà les matériaux prêts pour l'entraînement torrentiel. Les grands vents d'ouest battent de leurs lames la chaîne et les plateaux, déversent brusquement et furieusement leurs masses d'eau sur l'écran pyrénéen. Le sol imperméable fait « que les Pyrénées pleurent de tous côtés après chaque bourrasque », et l'on voit alors la Save monter de 4 mètres en dix minutes (3 juillet 1897). Enfin, la dénudation pastorale, les forges catalanes ont enlevé à la montagne son manteau protecteur de forêts, qui ne recouvre plus aujourd'hui que le quart à peine de la superficie. Dans la plaine, l'extension de la culture a de même fait disparaître des milliers d'hectares de forêts. Ainsi se sont formées çà et là des régions détritiques qu'il faut à tout prix reboiser. Et ce ne sont pas seulement les berges et les versants immédiats des torrents qu'il faut reboiser, ce sont de vastes surfaces sur les monts et dans la plaine.

Tels sont les faits que M. Fabre, inspecteur des Forêts, expose avec sa compétence spéciale et sous une forme saisissante. Espérons que son étude ne restera pas un vain cri d'alarme et que le *Comité de la Garonne navigable*, fondé à Bordeaux en 1901, saura obtenir des pouvoirs publics des mesures efficaces pour parer à tant de maux.

M. LONCLE.

1. L.-A. Fabre, *L'érosion pyrénéenne et les alluvions de la Garonne*, in *Ann. de Géogr.*, XI, 1902, p. 24-42.

Récentes publications climatologiques françaises et allemandes. — Concernant la France nous ne possédons aucune collection de monographies géographiques régionales ou objectives; nous n'avons point l'équivalent de la *Bibliothek der wissenschaftlich Landeskunde* des pays allemands. Aussi bien la recherche de renseignements précis sur les phénomènes qui affectent notre pays ou sur une région, entraine de longues et laborieuses fouilles dans des revues spéciales; encore doit-on s'estimer heureux lorsqu'elles aboutissent. Grâce aux *Annales de Géographie*, un premier progrès a été réalisé par la publication de nombreuses études régionales conçues suivant les principes de la géographie physique moderne.

Dans cet ordre d'idées nous devons signaler la *Carte de la répartition des jours de gelée en France* établie par M. C. Passerat (*Annales de Géographie*, n° 56, XI, 15 mars 1902). Cette carte n'a pas la prétention d'être définitive, annonce modestement son auteur; quoi qu'il en soit, elle sera accueillie avec reconnaissance par tous les géographes, car elle représente sous une forme extrêmement nette un des phénomènes physiques les plus importants.

La carte est divisée en zones de 10 en 10 jours de gelée depuis 0 jour jusqu'à 100 jours; aux grandes altitudes qui répondent à ce dernier chiffre, les stations sont rares et toutes les valeurs dépassant 100 jours sont comprises sans distinction dans l'intérieur de cette dernière courbe.

Les régions où le nombre de gelées est le plus faible sont : 1° la pointe nord du Cotentin (6 jours à la Hague); 2° les côtes nord et ouest de la Bretagne — la côte d'Émeraude — (19 jours à Saint-Malo, 15 à Brest, 4 à Ouessant); 3° un lambeau de la côte du Languedoc autour de Narbonne (15 jours); 4° la côte est de la Provence (6 jours au cap Camaret, 13 à Nice). Ces minima sporadiques sont les extrêmes d'une large bande chaude (20 à 40 jours) qui s'étend le long de la mer, de la côte est du Cotentin à Hendaye d'un côté, et, d'un autre, jusqu'à Cerbère et Vintimille le long de la Méditerranée, ces deux zones reliées par une languette qui traverse le seuil de Naurouze. Cette zone de 30 à 40 jours atteint son maximum de largeur en Gascogne. Dans cette région le plateau des Landes présente une anomalie (50 jours de gelée), par suite de l'intensité du rayonnement nocturne, de l'humidité du sol, et, de l'altitude de la partie sud-est (plus de 100 m.).

Les zones les plus froides (plus de 100 jours) sont naturellement les régions les plus élevées : Vosges (128 jours), Jura, Alpes, Massif central. Le maximum (175 jours), a été relevé à Barcelonnette. Ces centres froids sont enveloppés par la zone (de 80 à 100 jours de gelée) qui est limitée à l'ouest par Charleville, Châlons, Montbrison. Cette zone forme la partie froide de la France, où seul le grand couloir rectiligne des vallées de la Saône et du Rhône forme une exception.

Également, dans les *Annales de géographie* (n° 57, 15 mai 1902), M. Raoul Blanchard a publié une intéressante étude de climatologie régionale : *La pluviosité de la plaine du nord de la France*, accompagnée de cartes et de diagrammes très soignés et très clairs. La région envisagée comprend la plaine, d'une altitude presque partout inférieure à 100 mètres, comprise entre la mer du Nord, l'Escaut supérieur et les reliefs qui la circonscrivent au nord et à l'ouest : les hauteurs du bassin

supérieur de la Sambre jusqu'à la Thiérache (Hirson) et l'axe de l'Artois tout entier.

Au point de vue géographique, le fait saillant mis en lumière par M. Raoul Blanchard est la faiblesse de la pluviosité dans la plaine, malgré le voisinage de la mer, et, son abondance relative dans la zone des hauteurs. Dans la plaine, 600 à 700 millimètres par an, avec minimum à Dunkerque (541 mm.); dans la région des hauteurs, moyenne annuelle des pluies : 800 à 1 050 millimètres avec deux maxima, l'un sur les collines de l'Artois (1 041 mm.), l'autre sur la Sambre supérieure (907 mm.).

Cette distribution des pluies résulte du régime des vents. Les vents de sud-ouest, d'ouest et de sud qui sont chargés d'humidité n'atteignent pas directement la plaine; ils rencontrent, d'abord, les reliefs, et, en les passant, perdent une partie de leur humidité.

La distribution de la pluviosité dans la plaine présente trois anomalies intéressantes.

Du côté du sud, de l'Escaut vers la Sambre, on voit la pluviosité augmenter rapidement: Valenciennes 705 millimètres, Le Quesnoy 795 millimètres, Gommegnies 907 millimètres, ensuite diminuer, bien que l'altitude croisse. Avesnes, à 183 mètres d'altitude, reçoit 742 millimètres, Fourmies, à 168 mètres, 757 millimètres; seulement, à Hirson (196 m.) on retrouve 800 millimètres. Le maximum de la Sambre serait dû à l'influence de la forêt de Mormal. Un tableau d'observations, très curieux, dressé par M. Bouvard, inspecteur des Forêts en retraite, et publié par M. Raoul Blanchard, paraît à cet égard caractéristique. Ce résultat mérite d'autant plus d'être signalé que cette influence des forêts sur la pluviosité a été contestée.

La ligne de hauteurs comprise entre l'Aa et la Lys (mont Cassel, 156 m.) détermine, au milieu de la plaine, un second relèvement de la pluviosité (792 mm.). Enfin, un troisième maximum se rencontre à Lille, 711; le chef-lieu du Nord se trouvant à la cote 25 mètres, l'augmentation des pluies n'est point déterminée par l'altitude; suivant M. Raoul Blanchard, cette aggravation de la pluviosité est due aux énormes quantités de poussières industrielles produites par l'agglomération Lille, Roubaix, Tourcoing, poussières dont le rôle est si grand dans la formation de la pluie.

La particularité, peut-être la plus curieuse, signalée par le mémoire que nous analysons est la diminution rapide de la pluviosité dans la plaine, à mesure que l'on se rapproche de la mer. La côte, à égalité d'altitude, est moins arrosée que l'intérieur. Dunkerque (541 mm.) est une des stations les plus sèches de toute la France. Cette bande de faible pluviosité littorale s'étend en Belgique; elle s'élargit dans les localités où la zone des dunes s'élargit elle-même; peut-être, pense M. Raoul Blanchard, ces monticules de sables seraient-ils les causes de cette anomalie. La question ne pourrait être éclaircie que par une étude comparative dans les côtes analogues des Pays-Bas, de l'Allemagne et de Danemark.

La pluie est un des agents les plus actifs du modelé terrestre, soit directement, soit indirectement en déterminant le régime des cours d'eau, et ses actions sont réglées par la nature du sol sur lequel elle agit. Aussi bien, tombant en fines averses sur des terrains plats et imperméables, la pluie dans la plaine du nord de la France, n'exerce-t-elle pas un grand travail d'érosion, et produit-elle simplement un réseau serré d'eaux stagnantes, de canaux, de rigoles, de marais. Une diminution de la

pluviosité transformerait ce pays si riche en une stérilité argileuse, tandis qu'une augmentation des précipitations en ferait un marais.

Signalons un second ouvrage français relatif à la pluviométrie : *Les pluies en Tunisie*[1], par M. G. Ginestous. La carte de la distribution de la pluviosité jointe à ce travail, partage la Régence en quatre régions du nord au sud : 1° *zone très pluvieuse* (600 à 1 500 mm. et plus), comprenant les massifs de la Kroumirie, des Béjaoua et des Mogod; limitée, au sud, par la vallée de la Medjerda, cette région renferme le maximum à Aïn-Draham (1 640 mm.); 2° *zone pluvieuse* (400 à 600 mm.), s'étendant sur les hauts plateaux, la plaine du Sers, le Fahs, la presqu'île du cap Bon et le nord du Sahel; 3° *zone peu pluvieuse* (200 à 400 mm.), au sud de la précédente, s'étendant jusqu'à la région des Chotts et comprenant sur le littoral le plateau des Matmata et le pays des Troglodytes; 4° *zone très peu pluvieuse* (moins de 200 mm.) comprenant la région des Chotts, au nord de Gafsa. Dans cette zone se trouve le minimum, Nefta (113 mm.).

Cette publication sera très utile aux agriculteurs tunisiens. Les indications qu'elle renferme sur la distribution saisonnière des pluies seront pour eux des guides très surs.

Dans les *Petermann's Mitteilungen* (vol. 48, VII, 1902), le Dr C. Kassner vient de publier une étude sur la pluviosité en Bulgarie (*Die Niederschlagsverteilung in Bulgarien)* accompagnée d'une carte de sa distribution. En Bulgarie comme dans la plaine du nord de la France, le minimum des précipitations atmosphériques se rencontre dans la région maritime. Le Dobroudja oriental reçoit par an moins de 500 mm. d'eau. Cette anomalie est attribuée par M. Kassner à ce que les vents humides venant de la mer Noire ne rencontrent que, plus loin, dans l'intérieur, des reliefs qui déterminent la condensation de la vapeur d'eau dont ils sont chargés, et, en second lieu, à l'absence de nébulosité; il se produit, par suite un rayonnement très intense qui a pour effet d'échauffer considérablement l'air et d'élever par suite le point de saturation. Dans la Roumélie orientale, cette anomalie ne se produit pas. Le bassin du Danube renferme deux autres régions aussi peu arrosées, d'une très faible étendue, l'une voisine de Kozluduj (entre le 21° et le 22° de Long. de Paris), l'autre près Pravadia, à l'est de Varna. Le maximum se rencontre naturellement dans les Balkans, le station ayant la chute de pluies annuelle la plus élevée est Petrovhan, dans la Stara Planina (moyenne annuelle : 1 450 millimètres; 1 724 millimètres en 1898).

Le nombre moyen des jours de neige est de 42 à Sofia, de 36 à Gabrovo et de 30 à Plevna. Dans ces trois localités, les premières chutes ont lieu en général le 20 novembre et les dernières du 20 au 25 mars. CHARLES RABOT.

Le réseau hydrographique de la Thuringe avant l'époque glaciaire[2]. — L'étude patiente et méthodique des alluvions anciennes de la Thuringe a amené les

1. Publié par le Service météorologique, direction générale de l'Enseignement public. Tunis. Imprimerie générale, 1901. Nous empruntons les éléments du résumé de cet ouvrage à une analyse publié par M. Antoine Vacher dans les *Annales de Géographie*, XI, n° 57, 15 mai 1902.

2. Ewald Wüst, *Beiträge zur Kenntniss der Flussnetzes Thüringens vor der ersten Vereisung des Landes*, *Mitt.* in *d. Ver. für Erdkunde zu Halle*, 1901, p. 1-17, avec une carte.

observateurs à distinguer : 1° des alluvions glaciaires, caractérisées par la présence d'éléments venus du nord (Scandinavie, Allemagne du nord); 2° des alluvions préglaciaires, où ces éléments étrangers manquent totalement. On peut, grâce à ces alluvions préglaciaires, reconstituer les lignes principales du réseau hydrographique qui drainait la Thuringe, vers la fin du pliocène et au début du pléistocène, avant la glaciation du pays. Un cours d'eau suivait déjà la vallée inférieure de l'Unstrut, d'Arten à Freiburg, et courait de là vers le nord, par la porte de Freiburg, pour rejoindre la Saale vers Merseburg. Dans le bassin central de la Thuringe, en amont de la porte de Sachsenburg, le tracé des anciennes vallées différait davantage du tracé actuel. Deux cours d'eau coulaient l'un, à l'ouest de l'Unstrut, l'autre à l'est de la Gera; leur confluent devait se trouver à peu de distance en amont de Sachsenburg. Plus à l'est, un cours d'eau se dirigeait de l'Ettersberg vers la croupe de la Finne, qu'il traversait vers Rastenberg. L'étude de ce réseau ancien, de l'altitude des alluvions, de l'âge respectif des divers dépôts, donne à penser qu'à côté des modifications apportées par le régime glaciaire, il faut admettre l'existence de mouvements tectoniques d'âge pléistocène, et montre aussi l'ancienneté relative des *Pforte* de la Thuringe. Ces recherches viennent préciser l'histoire des cours d'eau thuringiens et compléter les esquisses présentées déjà par Penck et Regel. E. ARDAILLON.

ASIE

Age géologique des îles Bonin[1]. — Les chaînes volcaniques du Japon sont, les unes parallèles aux axes successifs de l'archipel, les autres transversales à cette direction générale. Parmi ces dernières, celle du Fuji est la plus intéressante, parce qu'elle a un prolongement sous-marin, en ligne droite, jusqu'aux Mariannes. On passe de la péninsule d'Izu à l'archipel d'Izu-schichito, à Aoga-Shima, aux roches de la Bayonnaise, à l'île Smith, à Tori-Shima, aux îles Volcano ou Sulphur, enfin aux Mariannes. Toutes ces îles, souvent de très faible étendue, font partie de la même formation et sont constituées par des volcans d'origine récente.

Jusqu'à présent on rattachait à la même chaîne volcanique l'archipel des Bonin ou d'Ogasawara qui lui est parallèle et qui s'étend de 26° 38′ à 27° 40′ de Lat. N. — Ces îles peuvent se diviser en trois groupes : au nord Muko-Jima, au centre Chichi-Jima, au sud Haha-Jima. Elles sont toutes constituées par d'anciens volcans sous-marins qui ont émis des coulées d'augite-andésite. Mais, en différents points de Hacha-Jima, on rencontre des calcaires nummulitiques et des tuffs à foraminifères situés souvent entre 100 et 200 mètres d'altitude. Ces formations, datant de l'éocène, sont visiblement intercalées entre les couches de laves; parfois même des blocs d'andésite sont noyés dans le tuff. A Haha-Jima, Chichi-Jima et Minami Jima se trouvent, d'autre part, des calcaires miocènes, en stratification absolument horizontale sur les andésites et les tuffs inclinés dans diverses directions. Ces calcaires sont toujours placés à une altitude assez grande, qui peut atteindre près de 300 mètres. Ils sont formés de coraux, de bryozoaires et d'algues calcaires et correspondent à

1. S. Yoshiwara, *Geological age of the Ogasawara group* (Bonin Islands) *as indicated by the occurence of nummulites*, in *Geological magazine*, t. IX, n° 457, p. 296, Londres, 1902 (2 cartes).

des récifs coralliens, qui se sont déposés sur l'ancien rivage des îles, à partir du moment où les volcans étaient entrés en repos.

De tous ces faits on peut conclure que l'éruption du groupe d'Ogasawara qui a commencé pendant l'éocène, était déjà terminée à l'époque miocène. Il est donc notablement plus ancien que la chaîne de Fuji. Celle-ci date de la dernière période de la formation de l'archipel japonais. L'existence, en un point tout voisin et sur un axe parallèle, de la chaîne d'Ogasawara prouve qu'il y a toujours eu là un point de moindre résistance de la croûte terrestre, dès avant que le Japon eût pris naissance.

Les tremblements de terre, les sources chaudes et les éruptions volcaniques caractérisent encore aujourd'hui les terres situées sur la chaîne de Fuji. Au contraire, toute activité volcanique ou sismique a disparu de la chaîne d'Ogasawara. Depuis la surrexion des récifs miocènes, il n'y a eu aucun mouvement du sol dans ces îles. En revanche, le long de la chaîne de Fuji, les modifications locales sont fréquentes. C'est ainsi qu'Iwo-Jima est en voie d'élévation très rapide : des fonds mesurant une centaine de mètres de profondeur ont atteint en quelques années le niveau de la mer, et des récifs coralliens tout à fait modernes se voient à 100 mètres d'altitude. Tous ces faits confirment ce que nous avaient montré les considérations géologiques, à savoir que les chaînes volcaniques de Fuji et d'Ogasawara sont tout à fait distinctes et correspondent à deux lignes de fracture d'âge différent.

Dr L. LALOY.

Mouvement de la navigation dans les ports ouverts de la Chine en 1901 [1].

PAVILLONS	1900		1901	
	NOMBRE DE NAVIRES	TONNAGE	NOMBRE DE NAVIRES	TONNAGE
Grande-Bretagne	22 818	23 052 459	25 012	26 151 332
Allemagne	3 527	4 032 147	6 641	7 542 829
Japon	4 917	3 871 559	6 115	5 518 376
France	978	664 987	1 208	733 041
États-Unis	1 311	474 479	1 241	898 063
Suède et Norvège	449	292 278	787	407 989
Divers	777	226 588	886	384 565
TOTAL des pavillons étrangers	34 777	32 614 497	41 890	41 636 195
Navires [2] chinois	26 420	7 544 496	14 694	6 089 654
Jonques chinoises	7 709	319 721	7 921	345 170
TOTAL des pavillons chinois	34 129	7 864 217	22 615	6 434 824
TOTAL général	68 906	40 478 714	64 505	48 071 019

1. China. Imperial maritime Customs. I. Statistical Series. nos 3 and 4. *Returns of Trade and Trade Reports for the year 1901*. Part. I. *Report on the Trade of China and Abstract of statistics*. Shanghai, 1902.
2. Navire de modèle européen battant pavillon chinois.

On remarquera les progrès importants réalisés par les pavillons allemand et japonais. Le premier a presque doublé son tonnage. Tandis que le tonnage de l'Allemagne a augmenté de trois millions et demi, celui de la France ne s'est accru que de 68 054 unités. CH. R.

AFRIQUE

Ouverture du chemin de fer de Swakopmund à Windhoek[1]. — Le 20 juin a été ouverte la voie ferrée reliant Swakopmund à Windhoek (sud-ouest africain allemand). Cette ligne à voie étroite (0 m. 60 d'écartement) a une longueur de 382 kilomètres. Son profil est très accidenté : partant de la cote 0, elle atteint au kilomètre 289 l'altitude de 1 500 mètres pour descendre à 1 289 mètres à Swakop et remonter à 1 637 mètres au point terminus. En ce point la voie se trouve à une altitude supérieure de 300 mètres à celle du point culminant du chemin de fer du Breuvèt. La ligne traverse de nombreuses vallées profondément encaissées; de là la nécessité de pentes très fortes, afin d'éviter la construction de travaux d'art. Sur le penchant ouest du Khan, par exemple, la déclivité atteint 50 millimètres, aussi serait-il peut-être nécessaire d'établir une crémaillère. Les ponts sont très nombreux; ils atteignent une longueur totale de 1 400 mètres. Les trains de voyageurs effectuent actuellement le trajet de Swakopmand à Windhoek en deux jours, avec arrêt de nuit à Karibib, ceux de marchandises en trois à quatre jours; la vitesse des premiers ne dépasse pas 20 kilomètres à l'heure, celle des seconds 12.

CHARLES RABOT.

Voyages de M. Dantz dans l'Afrique orientale allemande[2]. — Chargé par le bureau colonial de Berlin d'étudier la géologie de l'Afrique orientale allemande, M. Dantz a parcouru en 1898 cette colonie de la côte aux lacs Tanganyika et Victoria; en 1899, il a visité le sud-ouest de la colonie, les lacs Nyassa et Rikoua et est revenu à la côte en 1900. Le mémoire que nous avons sous les yeux est la relation d'une partie du premier de ces voyages, avec l'exposé des résultats géologiques.

Les observations de M. Dantz confirment celles de Bornhardt en ce qui concerne la région côtière dans le voisinage de Dar-es-Salan : le niveau de la mer monte actuellement, elle n'a rempli que récemment la crique de Dar-es-Salan; cependant, autrefois ce niveau était plus élevé, car on reconnaît deux lignes de rivage : l'une, sur laquelle est située la ville, à 8 à 10 mètres au-dessus des hautes mers; l'autre, éloignée de 3 à 5 kilomètres de la côte et placée à 40 à 50 mètres d'altitude. Toute la région côtière est recouverte de sables et d'argiles que Bornhardt attribue à une vaste transgression marine. Entre Kilossa et Bagamoyo on rencontre des cailloux calcaires renfermant de nombreux fossiles jurassiques. Ces roches se trouvent en place à l'ouest de Kissemo.

1. *Globus*, LXXXII, n° 5, n° du 31 juillet 1902, p. 84. Consulter Gerding, in *Beiträge zur Kolonial politik und Kolonialwirthschaft.*, vol. III.
2. *Die Reisen des Bergassessors Dr Dantz in Deutsch Ostafrika in den Jahren* 1898, 1899, 1900, in *Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten*, t. XV, fasc. 2, p. 34, Berlin, 1902 (1 carte).

En traversant le Ngerengere, dont le lit, large de 10 mètres, contient presque toujours de l'eau, on entre dans une autre province géologique. Tandis que, sur la rive gauche, les pentes sont recouvertes de sables marneux, jaunâtres, mêlés de calcaires jurassiques roulés, sur la rive droite, on trouve des gneiss en place. Cette roche qui forme le noyau de tout le continent se montre ici à nu, parce que l'érosion a enlevé tous les dépôts sédimentaires (formation de Karroo et jurassique) qui la recouvraient. Il semble, en effet, qu'il y a eu un affaissement de toute la rive droite du Ngerengere qui l'a mise relativement à l'abri de l'érosion.

Les montagnes situées à l'ouest de la vallée de la Mkatta constituent le rebord oriental du massif africain; elles forment la limite de la plaine littorale, au milieu de laquelle s'élèvent, comme un îlot, les monts Oulougourou. L'absence de dépôts jurassiques et crétacés sur les pentes tournées vers la Mkatta semble prouver que l'affaissement de la plaine littorale n'a eu lieu, pour son ensemble, qu'après le crétacé. Aux environs de Mpapoua, il y a un contraste marqué entre les montagnes de Roubeho et la steppe des Massaï située plus à l'ouest.

Le lac Gombo, entre Kilossa et Mpapoua, est formé par un barrage naturel de la vallée de la Simbo; il se dessèche presque entièrement en certaines années. On trouve dans la steppe des Massaï des endroits dépourvus de végétation, où le sol est couvert de fragments irréguliers d'un calcaire grisâtre qui se vend très cher (30 roupies la charge de 50 à 60 livres) pour faire du mortier. Il ne renferme que des espèces actuelles et paraît provenir de sources temporaires. Quant au sol de la steppe, il est formé de débris gneissiques. On y rencontre de place en place des collines hautes de 200 mètres et formées également de gneiss, qui doivent être considérées comme des témoins laissés par l'érosion, tandis que la steppe, elle-même, est le résultat du comblement des vallées situées entre les montagnes par les débris que les agents atmosphériques leur ont enlevés.

Entre Mpapoua et Tabora les roches sont le plus souvent gneissiques, parfois aussi granitoïdes, elles sont inclinées du nord-nord-ouest au sud-sud-est tandis que dans la zone périphérique l'inclinaison était ouest-nord-ouest est-sud-est. Près du lac Tchaya on trouve des grès qui paraissent de formation purement locale; ils indiquent que le niveau du lac était bien plus élevé autrefois. Comme des formations analogues se rencontrent ailleurs, il est certain que les précipitations atmosphériques ont été beaucoup plus abondantes dans le passé.

Le bord oriental de la grande fosse africaine, bien marqué au sud et au nord de la colonie, est complètement effacé entre Mpapoua et Ousseke. Au delà de Tabora les récifs gneissiques deviennent extrêmement rares et le niveau de la plaine s'abaisse de plus en plus. Près du Mlagarassi on rencontre des couches puissantes de grès rouge qui forment des collines aplaties hautes de 150 mètres. Ces grès, dont l'âge n'a pu être déterminé, en l'absence de fossiles, occupent tout le territoire compris entre le Mlagarassi moyen et le Tanganyika; ils existent aussi dans l'État du Congo. Enfin, sur les bords mêmes du lac, on trouve des dunes de sable hautes, en moyenne, de 50 mètres. C'est sur l'une d'elles qu'est située la ville d'Oudjidji. Il semble que ces dunes se sont formées à une époque où le niveau du lac était de 8 à 10 mètres plus élevé. Il y a en effet une ancienne ligne de rivages séparée du lac par 150 à 200 mètres

d'une grève absolument plate. Immédiatement au delà commencent les dunes. Il est, d'ailleurs, impossible actuellement de déterminer la date de ce relèvement du niveau du lac.

Non loin de l'embouchure du Mlagarassi s'élèvent, par 4° 58' de Lat. S., les monts Nyamuri, qui constituent un petit massif volcanique haut de 400 mètres au milieu d'une vaste plaine alluviale. Le grès rouge reparaît dans le bassin inférieur du fleuve; ce sont des bancs à peu près horizontaux qui reposent en stratification discordante sur le gneiss. Il est à noter, cependant, que les gneiss manquent à l'embouchure du Mlagarassi. Il y a donc eu en ce point, avant le dépôt des grès, soit une érosion, soit un affaissement qui a fait disparaître la partie supérieure du gneiss. D'autre part, au nord d'Oudjidji, les grès rouges, toujours horizontaux, atteignent le bord du lac et sont coupés par la fosse qui lui a donné naissance. Il est donc hors de doute qu'au moins la dernière phase de la formation de la fosse du Tanganyika a eu lieu avant le dépôt des grès rouges. D'une façon plus générale, on peut admettre que le creusement de la grande fosse de l'Afrique centrale, dont le Tanganyika n'est que la partie méridionale, ne s'est pas effectué en une seule époque géologique, mais qu'il a exigé de très longs espaces de temps. Les tremblements de terre, si fréquents aux alentours du Tanganyika, prouvent que cette activité tectonique ne s'est pas encore éteinte.

Près de l'embouchure de Routshougi dans le Mlagarassi se trouvent des sources salées exploitées de temps immémorial par les indigènes. L'inconstance de leur débit semble prouver qu'elles ne proviennent pas d'une grande profondeur. Il est probable que le grès rouge renferme une faible proportion de sel que les eaux pluviales dissolvent. Ce sel est consommé dans tout un vaste territoire situé à l'est du Tanganyika.

M. Dantz a également exploré la région qui se trouve au sud du Mlagarassi, jusqu'à Karéma : elle appartient aussi à la zone du grès rouge. Les phénomènes d'érosion y sont très marqués ; on constate nettement les traces d'un ancien plateau continu, au milieu duquel les cours d'eau ont creusé des coupures profondes. De Karema, l'expédition est revenue à Oudjidji, en suivant presque constamment les rives du lac. Elle a eu à franchir un certain nombre de petites chaînes hautes de 300 à 400 mètres, qui tombent en général à pic dans le lac. Entre les embouchures du Kigonesi et du Rouvouvou se trouvent des écueils de gneiss qui ont été bizarrement découpés à l'époque où le niveau des eaux était plus élevé qu'aujourd'hui.

Nous espérons pouvoir bientôt rendre compte de la suite des explorations géologiques de M. Dantz, comprenant les voyages au lac Victoria d'une part, Nyassa et Rikwa d'autre part.

Dr L. LALOY.

OCÉANIE

Nouvelles des établissements français de l'Océanie. — La Société de Géographie a reçu de Papeete la note suivante, datée du 22 juin :

« Des travaux d'hydrographie ont été, durant ces derniers mois, effectués par les deux bâtiments de guerre stationnés à Tahiti. L'état-major de la canonnière, la

Zélée, a fait le lever de l'île Raivavaë ou Vavitu (archipel des Tubuai) et les officiers de l'aviso-transport *Durance* celui des passes de l'île Tahanea (Tuamotu). La navigation dans la plupart de nos archipels étant très dangereuse en raison de la ceinture de coraux qui entourent les îles ou des récifs situés dans les passes qui mettent les lagons en communication avec la mer, il est indispensable que la Marine complète dans le plus court délai possible l'hydrographie de nos établissements français de l'Océanie et revise la carte générale des îles qui contient bien des erreurs de positions. Pour les Tuamotu, par exemple nous n'avons que trop de naufrages à déplorer chaque année (le vapeur *Croix-du-Sud* qui fait le service des archipels vient de se perdre tout dernièrement à Apataki).

« Après l'annexion de Rimatara (septembre dernier), le gouvernement local, a fait sur les côtes inhospitalières de cette île, et sur celles de sa voisine, Rurutu, d'utiles travaux. Des passes ont été ouverts à la dynamite dans la ceinture des récifs qui cerne les plages; les goëlettes peuvent ainsi arriver jusqu'à terre.

« Un naturaliste du Muséum de Paris, M. Seurat, a été appelé par le gouverneur Petit pour étudier les nacres perlières, aux Tuamotu et aux Gambiers. Il doit partir, à la fin de juin, pour Maugareva (Gambier) où l'administration locale met un laboratoire à sa disposition. La nacre attire des marchands étrangers aux Tuamotu, tandis que les Français de France s'abstiennent d'y venir; toutefois la maison la plus importante, dans cette île est une maison française de Tahiti.

Des recherches géologiques poursuivies par M. Seurat à Tahiti, ont abouti à la constatation de la présence de la syénite dans cette île. Cette roche a été découverte dans le fond de la vallée de Papenoo, la plus grande de Tahiti. »

OCÉANOGRAPHIE

La composition des fonds de l'Océan Pacifique[1]. — Les travaux du *Challenger* sur la nature des fonds de l'océan Pacifique, ont été complétés depuis par les sondages des services télégraphiques, par ceux des croisières du professeur Agassiz, à bord de l'*Albatross*, et, surtout, par ceux exécutés à bord du steamer *Britannia* sous la direction de M. Peake, de mai à août 1901.

Le professeur sir John Murray analyse les résultats de toutes les prises d'échantillons en provenance des profondeurs supérieures à 100 brasses (182 m.). La *Britannia* en a rapporté 597 dont 206 entre 1 000 (1 820 m.) et 2 000 brasses (3 640 m.), 180 entre 2 000 (3 640 m.) et 3 000 (5 460 m.) et 7 au-dessus de 3 000 (5 440 m.); dans les fonds tourmentés que le *Britannia* a découverts entre l'Australie et la Nouvelle-Zélande, entre les Fidji, les Samoa et la Nouvelle-Calédonie, la sonde n'a ramené que des empreintes manganésifères.

Après avoir examiné et analysé tous les échantillons, M. Murray en conclut que la plus ou moins grande proximité des terres est un des facteurs les plus importants de leur nature et de la composition des fonds et il divise tous les fonds du Pacifique

1. Sir John Murray, *Deep-Sea Deposits in the Pacific Ocean and their distribution*, in *The Geographical Journal*, VI, 6, juin 1902.

en deux catégories : les *dépots terrigènes* dans lesquels les matières lavées par les fleuves et par les rivières, et les débris arrachés aux côtes par les vagues et par les courants occupent la plus grande part, et, les *dépôts pélagiques* dans lesquels ces mêmes éléments sont en minorité.

A. *Les dépôts terrigènes* comprennent :

1° *Des vases bleuâtres* couvrant, en général, tous les grands fonds continentaux ou insulaires; les débris de roches cristallines et schisteuses, les quarts, les grès, les gypses y abondent avec les feldspaths, le mica, et l'hornblende; sur certains points on y trouve de véritables cimetières d'organismes des fonds et d'organismes pélagiques;

2° *Des vases rougeâtres*, variété des vases bleues, connues seulement dans la mer Jaune et sur certaines côtes dont les rivières charrient en abondance des débris rouges ferrugineux;

3° *Des vases vertes*, autre variété des vases bleues, contenant en excès des grains de glauconite et d'organismes calcaires quelquefois associés à des matières phosphatées et à des marnes amorphes;

4° *Des vases volcaniques*, entourant les îles volcaniques et composées de débris basaltiques et volcaniques les plus divers; ces vases sont quelquefois dissimulées sous des couches de débris organiques;

5° *Des vases corallifères*, entourant les îles et les récifs de coraux et de madrépores, composés des débris de ces polypes et des restes de tous les animaux qui abondent autour d'eux.

B. *Les dépôts pélagiques* peuvent se diviser en cinq classes :

1° *Les limons à globigérines* composés de coquilles de foraminifères et surtout de globigérines; on y trouve aussi des coquilles de ptéropodes, des coccosphères et des rhabdosphères, les restes calcaires de mollusques de fonds, d'échinodermes, d'annélides, les restes siliceux de diatomées et de radiolaires, des spicules d'éponges, des particules minérales et volcaniques et de l'argile colorée par des oxydes de fer et de manganèse; les limons à globigérines couvrent surtout les fonds de 1 500 à 2 000 brasses; ils s'étendent de la mer de Corail à la Nouvelle-Zélande et aux Fidji et près de la côte de l'Amérique du Sud.

2° *Les limons à ptéropodes* diffèrent des précédents par la prédominance des mollusques pélagiques sur les globigérines; ils sont principalement cantonnés dans les fonds de 800 à 1 000 brasses non loin des côtes des Marquises, des Pomotou et de la Nouvelle-Zélande.

3° *Les limons à diatomées*, contenant avec les diatomées en abondance, quelques squelettes de radiolaires, existent dans le nord du Pacifique, autour de l'archipel aléoutien et sur le cercle antarctique; on y retrouve les restes des roches apportés par les icebergs.

4° *Les limons à radiolaires* dominent dans les fonds de 4 000 brasses des eaux tropicales; on y rencontre aussi des coquilles de foraminifères, des particules minérales volcaniques, des nodules manganésifères, des dents de requins et des os de cétacés.

5° L'*argile rouge* qui est le plus caractérisé et le plus répandu des dépôts péla-

giques occupe la moitié du Pacifique sur 100 degrés de latitude; il est composé d'argile rougeâtre, devenant quelquefois chocolat foncé par abondance de grains de peroxyde de manganèse; on y détermine des restes de tous les organismes calcaires, des coquilles pélagiques, des dents de poissons et de requins, des ossements de cétacés couverts et imprégnés d'oxydes de fer et de manganèse, des nodules manganésifères très variés et de la pierre ponce; on y rencontre aussi beaucoup de particules d'origine cosmique; il n'existe pas de ligne de démarcation entre les étendues d'argile rouge et les vases à globigérines ou à radiolaires; la transition est, au contraire, très lente et on retrouve toute la gamme des combinaisons intermédiaires à ces deux natures de fonds.

La campagne de la *Britannia* n'a pas seulement permis de compléter les études sur les échantillons des fonds du Pacifique; elle a dévoilé des reliefs inconnus de l'orographie sous-marine; presque tous sont attribuables à la nature volcanique du sous-sol; les plus remarquables sont les « Britannia Hills » découverts entre l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la Nouvelle-Calédonie, qui s'élèvent à plus de 1 300 brasses au-dessus du plan général du fond. CHARLES BÉNARD.

Les marées du Pacifique[1]. — Jusqu'à présent on a admis que le flux et le reflux suivent chronométriquement les mouvements lunaires; d'après M. Alexandre Brownlie, il semblerait qu'il n'en est point ainsi dans le Pacifique où l'observation constate de grandes irrégularités dans les intervalles de temps d'une pleine mer à l'autre, dans les masses d'eau soulevées et dans les vitesses de propagation.

Dans l'Atlantique les intervalles de temps oscillent entre 34 et 68 minutes; or, à Honolulu et sur certaines côtes du Pacifique, on trouve 270 minutes; dans le sud, au contraire, à Apia; on ne rencontre plus qu'une variation de 32 minutes, malgré la proximité des deux points d'observation dans une même nappe d'eau.

La variation de hauteur d'une marée à l'autre atteint 1 pied 3/10 à Honolulu; elle s'élève jusqu'à 3 pieds à Apia.

Quant aux hauteurs elles-mêmes, elles paraissent ne plus suivre les lois des attractions solaire et lunaire dont l'intensité est variable, suivant qu'elles s'ajoutent ou qu'elles se contrarient.

Au point de vue des heures, mêmes constatations; à Apia, à midi, la mer est basse, au lieu d'être haute aux époques de la pleine et de la nouvelle lune; lorsque la mer est haute à Apia, elle est basse à Tahiti qui n'est séparé que par quatre-vingts minutes de différence d'heure lunaire. Les vitesses de propagation des vagues solaires et lunaires donnent lieu aussi à des observations du même genre; par exemple, sur le méridien de Tahiti, des points situés à diverses latitudes ont jusqu'à trois heures et demie de différence de temps de haute mer.

L'auteur en déduit que les tables de marées ne peuvent se faire que par des observations locales et non par le calcul; mais il en conclut aussi que l'attraction lunaire et les théories de Newton, de Laplace et de Darwin sont entièrement

1. Alexander Brownlie, *The tides in the midst of the Pacific Océan*, in *Bull. of the Americ. Geogr. Society*, XXXIV, 2 avril 1902, New-York.

fausses; il cherche alors à expliquer le phénomène par des différences de pression des eaux dont il ne détermine pas les origines. Il reconnaît bien la régularité des marées de l'hémisphère sud dans la partie non interrompue par les continents; et il divise le Pacifique en bassins de marées qui subiraient, en somme, une sorte de phénomène des seiches.

Le mémoire de M. Alexandre Brownlie paraît fantaisiste au point de vue théorique, et ne peut rien supprimer à la théorie mécanique luno-solaire des marées; mais il est intéressant par l'accumulation des observations et des anomalies locales qui dénotent combien les influences des formes des bassins, des côtes et des archipels et les résistances des courants ont d'influence sur les phénomènes de propagation et d'intensité des marées; il conviendrait de reprendre toutes ces observations en partant de l'anneau des marées régulières qui entoure le cercle antarctique et de suivre le déroulement des ondes dans tous les méandres du Pacifique. Il est vraisemblable que l'on ne tarderait pas à découvrir les véritables raisons des anomalies signalées.

CHARLES BÉNARD ET MANLEY-BENDAL.

GÉOGRAPHIE HISTORIQUE

La description du Finmark par l'archevêque Erik Walkendorf. — M. Karl Henrik Karlsen a découvert dans les archives du Vatican une description manuscrite du Finmark, œuvre d'Erik Walkendorf, archevêque de Throndhjem, qui l'envoya au pape Léon X vers 1520[1]. Le professeur Gustav Storm estime que Walkendorf a dû visiter la Norvège septentrionale en 1512, et que le manuscrit découvert par M. Karlsen a été écrit par le chanoine Thorfinn Olufssön, soit sous la dictée de l'archevêque, soit d'après un plan rédigé par ce prélat. Olaus Magnus a eu connaissance de ce document pendant son séjour à Rome (1541-1545) ou postérieurement à 1549, et lui a emprunté plusieurs passages notamment la description des monstres marins de la côte de Norvège, pour son *Historia de gentium septentrionalium conditionibus*. Walkendorf était, semble-t-il, une autorité géographique pour le nord à cette époque; il aurait fourni à Jacob Ziegler, l'auteur de la *Schondia*, des renseignements pour sa carte de l'Europe septentrionale qui porte la date de 1532[2].

CHARLES RABOT.

GÉNÉRALITÉS

Fondation d'une nouvelle société de Géographie. — Il vient de se fonder à Malte une Société de Géographie (*Societa Geografica Maltese*), qui a pour directeur le che-

1. Le texte de Walkendorf a été publié par MM. Karlsen et Storm dans l'annuaire de la Société de Géographie de Norvège, n° XII (*Det norske geografiske Selskabs Aarbog*, XII, 1900-1901, Kristiania). Il y a quelques années, M. Lucas Jélić a publié à Agram une version de ce document, d'après une copie faite au XVII[e] siècle, laquelle est très fautive.
2. A. E. Nordenskiöld, *Le Voyage de la Vega*, I, p.. 48 n 3.

valier M. A. M. Mizzi, jusqu'à la constitution du conseil d'administration. Les publications de la nouvelle association seront rédigées en italien; l'anglais sera admis comme langue auxiliaire. CHARLES RABOT.

Premier Congrès du Sud-Ouest navigable. — La *Garonne navigable*, société d'étude pour l'amélioration des voies navigables du sud-ouest de la France, est devenue le *Sud-Ouest navigable*. Fondée par un agrégé de l'Université, professeur d'histoire et de géographie au Lycée de Bordeaux, M. Georges Rossignol, cette association se propose de porter remède à la situation navrante de la batellerie et des voies navigables du bassin garonnais, et, par la création de voies de navigation intérieures, de donner une impulsion féconde à l'agriculture, enfin, en augmentant le bien-être, d'arrêter la dépopulation de cette région. Dans le bassin garonnais la population n'est en moyenne que 55 habitants par kilomètre carré; le rendement des céréales n'y atteint que la moyenne de 12 hectolitres à l'hectare (7 hectolitres [Aveyron]; 16 hectol. 5 [Haute-Garonne]).

Le programme du *Sud-Ouest navigable*, éminemment utile, a réuni l'élite commerciale, industrielle, agricole et scientifique du Sud-Ouest, groupé en comités régionaux autour d'un comité central. Le premier Congrès de cette association s'est réuni à Bordeaux les 12, 13 et 14 juin et a eu le plus grand succès.

Parmi les principales communications, citons celles de MM. Bouquet de la Grye, de l'Institut, sur les remèdes à apporter à l'envasement de l'estuaire girondin grâce à un système de reboisement et de gazonnement; Marchand, sur les pluies du versant nord des Pyrénées; L.-A. Fabre, sur la lutte pour et contre l'eau et sa physionomie en Gasgogne; Guénot, sur le déboisement et les inondations; Buffault, sur l'insuffisance de notre législation en matière de conservation des forêts. Les communications de MM. Boutaricq, sur le Lot; Henri Lorin, sur l'Adour et la Midouze; Charrol, sur la Leyre; Barteau, sur l'Isle; Autesserre, sur le Lot; Touchet, sur la Baïse; Laval, sur la Dordogne, ont mis bien en relief la valeur de ces rivières. Plus spéciales étaient les communications sur le canal de la Garonne à la Loire, depuis si longtemps réclamé. Non moins importante est cette question des canaux des Landes dont j'ai fait l'historique et que j'ai essayé de mettre en lumière. Si elle était résolue elle ferait de la contrée fertile mais inculte des Landes, une des régions les plus riches de la France.

L'histoire de l'ancienne navigabilité de la Garonne et de ses affluents par M. Guénot et des communications du plus haut intérêt historique et géographique de MM. Louis Lafitte, Camena d'Almeida, Guy Chambaud de la Bruyère, Bastien, Foigne, Bellecroix, Juppont, Decoux-Lagoutte, Camentron et Delboy ont contribué au grand succès de ce Congrès. La réunion en un volume de ces communications constituera un document complet sur la navigation intérieure du sud-ouest, dans le passé et pendant le cours du XIXe siècle.

Le Congrès s'est terminé par une conférence de M. Gaston Deschamps : *Le progrès économique du Sud-Ouest par le développement des voies de navigation intérieure.*

CHARLES DUFFART.

BIBLIOGRAPHIE

Archibald R. Colquhoun. — *The Mastery of the Pacific.* 1 vol. in-8° de 415 pages avec cartes speciales et 122 illustrations d'après des esquisses et des photographies. Londres, W. Heinemann, 1902.

Cet ouvrage a pour auteur un voyageur de race doublé d'un écrivain de talent. Il fut correspondant du *Times* lors des événements de l'Extrême-Orient; il a écrit sur la Chine des ouvrages de valeur, *China in transformation*, *The Overland to China*, etc. Il était donc parfaitement préparé pour étudier les manifestations de l'activité humaine qui opèrent de si rapides transformations dans la vaste région océanique du Pacifique. Cette région mérita pendant longtemps le nom que lui donnèrent les premiers explorateurs, dans un temps où la science n'avait pas encore annihilé l'éloignement et l'isolement qui la protégeaient contre les entreprises de la politique moderne. Mais aujourd'hui ces barrières ont cessé d'exister, et le Pacifique est devenu le théâtre des ambitions des puissances coloniales. L'auteur est convaincu que là se livrera la grande lutte du vingtième siècle. Et c'est ce qui l'a déterminé à étudier les possessions des différentes puissances dans le Pacifique. Il s'est proposé d'en décrire les populations, les mœurs, la vie politique et sociale, l'activité commerciale et le rôle qu'elles sont destinées à jouer dans la lutte qui aura pour but l'empire du Pacifique. Comme l'auteur a étudié sur place les pays dont il parle, l'intérêt des choses vécues s'ajoute à la valeur documentaire de ce livre qu'enrichissent de nombreuses illustrations. Grâce à ce précieux complément du texte, le lecteur peut se faire une parfaite idée de la végétation, des paysages et autres aspects des régions décrites, et aussi des types, des costumes et des mœurs des populations.

JULES LECLERCQ,
Membre correspondant de la Société de géographie de Londres.

Avis de la Société. — En raison des vacances, la publication de la Chronique de la Société est reportée au mois de septembre.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

BASSIN MÉDITERRANÉEN

Marinelli (O.). — *Il Trasimeno ed un geografo poco noto B. Borghi* (Extr. dal gorniale, *In giro del mondo*, n° 2, 1900). Bologna, in-12 de 10 p. (Auteur.)

Mori (A.). — *Collegamento geodetico delle isole di Malta alla Sicilia* (*Rivista maritt.*, febbr. 1901). Roma, 1901, in-8 de 10 p. (Auteur.)

Poech (Fr.). — *L'industrie minérale de Bosnie-Herzégovine.* Monographie publiée à l'occasion du Congrès internat. des mines... Avec une carte géologique et 10 gravures dans le texte. Vienne, 1900, in-8 de 56 p.

Preindlsberger (Jos.). — *La lithiase en Bosnie, considérée au point de vue de ses rapports avec les conditions géologiques et hydrologiques du pays.* Paris, imp. Maretheux, 1900, in-8 de 41 p.

Radimsky (V.). — *Die prähistorischen Fundstätten, ihre Erforschung und Behandlung,* mit besonderer Rücksicht auf Bosnien und die Hercegovina sowie auf das oesterreichisch-ungarische Fundgebiet. Mit einer Tafel und 337 textbildern. Herausgeg. v. d. Landesregierung für Bosnien und die Hercegovina. Sarajevo, 1891, in-8 de 184 p.

Sur l'apiculture en Bosnie-Herzégovine. Paris, imp. Maretheux, 1900, in-8 de 10 p.

Verney (Noel) et Dambmann (G.). — *Les puissances étrangères dans le Levant, en Syrie et en Palestine.* Paris, Guillaumin, 1900, in-4 de xiii-794 p., cartes, grav., 40 fr.

ASIE

Bobrinskoy (A.-A.). — *Ornamenti gornikh tadjikov Darvaza.* Ornements des Tadjiks du Darvaz (Haut-Boukhara). Moscou, 1900, 18 p. texte, 20 pl. dont 5 en couleur.

Bogdanovitch (Ch.). — *Gîtes aurifères dans la partie sud de Liao-Toung.* (Exposition universelle de 1900, à Paris.) Comité du chemin de fer transsibérien. Publié par la société impériale minéralogique de Saint-Pétersbourg. St-Pétersbourg, 1900, in-8 de 14 p., carte (1/170 000, 0,85/0,58).

Carli (Mario). — *Il Ce-Kiang.* Studio geografico-economico. Roma, Forzani, 1899, in-8 de xx-278 p., carte (1/1 500 000), L. 5.

Curzon (Geo N.). — *The Pamirs and the source of the Oxus.* With map and illustrations. Revised, and reprinted (1896) from the « *Geographical Journal* » for July, August, and September, 1866. Again reprinted, 1898. London, R. Geogr. Society, in-8 de 82 p.

De la Mazelière. — *Quelques notes sur l'histoire de Chine.* Paris, Plon, 1901, in-8 de 96 p., carte, grav. (Auteur.)

Dubois (Robert). — *Le Tonkin en 1900.* Paris, Soc. française d'éditions d'art, in-4 de 328 p., 162 illustrations dont 21 hors texte, 35 fr.

Dumoutier (G.). — *L'enseignement franco-annamite à l'exposition universelle de 1900.* Hanoï (Protectorat de l'Annam et du Tonkin), 1900, in-4 de 41 p.

Dussaud (René) et Macler (Frédéric). — *Voyage archéologique au Safâ et dans le Djebel ed-Druz.* Avec 1 itinéraire, 17 planches et 12 figures. Paris, E. Leroux, 1901, in-8 de 224 p.

Groum-Grjimaïlo (G.-E.). — *Opisanié Amourskoy oblasti* (*Description de la province de l'Amour*), sous la rédaction de P.-P. Semenov., Saint-Pétersbourg, 1894, v-639-vii p., carte, 4 r. (Achat.)

Hess (J.-J.). — *Die geographische Lage Mekkas und die Strasse von Gidda nach Mekka* (*Etudes géographiques*, I, fasc. 2, avril 1900, p. 13-35). Fribourg, Institut géogr. de l'Université, 1900, in-8 (avec une planche).

Houtum-Schindler (A.). — *Eastern Persian Irak.* With map. London, Murray, 1898, in-8 de 132 p.

Matoussovski (Z.). — *Gueografitcheskoé Obozrienié kitaiskoy imperii* (*Géographie de l'empire chinois*). Saint-Pétersbourg, 1888, 358-87 p., in-8, 62. (Achat.)

Obrutschew (W.-A.). — *Orographie und Tektonik Transbaïkaliens,* auf Grund neuester russischer, von 1895-1898 ausgeführter Forschungen. Vortrag gehalten auf dem VII. internat. Geographen-Kongress in Berlin im Iahr 1899. Mit einer Karte (*Verhandl. VII. internat. geogr. Kongress*, p. 192-206). Berlin, W. Greve, 1900, in-8. (Auteur.)

Obroutchew (V.-A.). — *Novaya stolitza Kitaya i pouti k ney s beregov jollavo moria.* (La nouvelle capitale de la Chine, et les routes qui y

conduisent de la mer Jaune) (*Bull. soc. des naturalistes...*) Moscou, in-8 de 14 p., carte.

Piralov (A.-S.). — *Aperçu sommaire des petites industries du Caucase*. Avec trois cartes en couleur. Tiflis, 1900, in-8 de 50 p. (en russe).

Roberts (C.). — *La France en Perse*. Essai de réponse à un questionnaire. Paris, Société des publications, 1900, in-8 de 19 p.

Serruys (Washington). — *Notice sur le Liban*. Beyrouth, imp. des Belles-Lettres, 1900, in-8 de 45 p.

Sibirski torgovo-promychlenni... Calendar (*Annuaire commercial, industriel... de Sibérie*.) 4e année 1897. Tomsk, Romanov, in-8 de 692 p., carte, 12 fr. 50.

(Achat.)

Smyth (H. Warrington). — *Notes of a journey on the Upper Mekong, Siam*. With maps and illustrations. London, printed for the R. Geogr. Society by J. Marray, 1895, in-8 de 109 p.

Snow (H.-J.). — *Notes on the Kuril Islands*. London Murray, 1897, in-8 de 91 p.

Von Oppenheim (Max). — *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf durch den Hauran, die syrische Wüste und Mesopatamien*. 2 Bd. Berlin, D. Reimer, 1899, 1900, in-8 de xv-334 et xiv-434 p., cartes, grav.

(Éditeur.)

AFRIQUE

Chanel (Joseph). — *Voyage au Kilima Ndjaro*. Extr. du *Bulletin trim. de l'Assoc. des anciens élèves de l'École des hautes études commerciales*. Paris, Firmin-Didot, 1900, 197 p.

Chevalier (Aug.). — *Nos connaissances actuelles sur la géographie botanique et la flore économique du Sénégal et du Soudan*. Extrait du volume : *Une mission au Sénégal*, p. 197-267. Paris, Challamel, 1900, in-8.

De Lapparent (A.). — *Sur la découverte d'un oursin d'âge crétacé dans le Sahara oriental* (*C. R. Acad. des Sc.*, t. 132, p. 388, 1901), in-4 de 5 p.

(Auteur.)

De Mandat-Grancey (E.). — *Au Congo (1898)*. Impressions d'un touriste. Orné de gravures d'après des photographies et d'une carte. Paris, Plon, 1900, in-16 de 299 p., 4 fr.

Exposition universelle de 1900. — *Afrique occidentale. Notice de la compagnie française de l'Afrique occidentale*. Levallois-Perret, imp. Crété de l'Arbre, 1900, in-8 de 94 p., carte.

Flamand (G.-B.-M.). — *L'occupation d'In-Salah et l'action française dans le Sahara*. Conférence.... 14 mai 1900 (Extrait du *Bulletin de la Réunion d'études algériennes*). Paris, in-8 de 42 p.

L'Afrique septentrionale au XIIe siècle de notre ère. Description extraite du Kitab el-Istibçar et traduite par E. Fagnan (Extrait du *Recueil des Notices et Mémoires de la Société archéologique de Constantine*, vol. XXXIII, année 1899). Constantine, A. Braham, 1900, 1 vol. in-8 de xii-229 p.

Largeau (V.). — *Encyclopédie pahouine, Congo français. Éléments de grammaire et dictionnaire français-pahouin*. Paris, Leroux, 1901, in-12 de 697 p.

(M. Largeau, fils de l'auteur.)

Mercuri (Toussaint). — *Dans le centre africain. Trois ans et demi au sud du Tchad*. Conférence donnée le 21 oct. 1900 au théâtre municipal de Constantine (Extrait du journal *Le Républicain* de Constantine). Constantine, 1900, in-12 de 24 p.

Piolet (J.-B.) et Mouflard (Ch.). — Empire coloniale de la France. Madagascar, la Réunion, Mayotte, les Comores, Djibouti. Préface par Chailley-Bert. Paris, Firmin-Didot, in-4 de 218 p., grav.

Quelques notes sur le pétrole dans le département d'Oran (Résumé du rapport de la mission Henry Neuburger). (Annexe du *Bulletin de la Réunion d'Etudes Algériennes*). Paris, Galerie d'Orléans, 12 (Palais Royal), in-8 de 26 p.

Six mois de campagne chez les Boërs, par un ancien lieutenant du colonel de Villebois-Mareuil. Paris, Calmann-Lévy, in-8 de 267 p., grav., carte.

Voyage de Marcescheau dans le sud de la régence de Tunis, en 1826. Publié par J. Letaille (*Revue tunisienne*). Tunis, 1901, in-8 de 9 p.

(J. Letaille.)

Woelffel (A.). — *Rapport sur la mission envoyée par le Soudan dans le bassin de Cavally*. Soissons, sept. 1900, in-4 de 88 p.

Zeys (E.). — *Esclavage et guerre sainte*. Consultation adressée aux gens du Touat par un érudit nègre de Timbouctou au xviie siècle (Extrait des *Bull. de la Réunion d'Etudes Algériennes*). Paris, Marchal et Billard, in-8 de 53 p.

AMÉRIQUE

Astronomical, magnetic, and meteorological observations made durinh the years 1891 and 1892, *at the United States naval observatory*. Washington, governement printing office, 1899, in-4.

Broussreau (Georges). — *Les richesses de la Guyane française et de l'ancien contesté franco-brésilien*. 11 ans d'exploration. Paris, Soc. d'éditions scientifiques, 1901, in-8 de viii-248 p., carte, grav.

(Auteur.)

Correa (Alberto). — *Reseña económica del Estado de Tabasco* (republica Mexicana). Mexico, 1899, in-8 de 165 p., carte, grav.

Coudreau (O.). — *Voyage au Trombetas*. 7 août 1899-25 nov. 1899. Ouvrage illustré de 68 vignettes et de 4 cartes. Paris, Lahure, 1900, in-4 de ii-142 p.

(Mme veuve H. Coudreau.)

De Montessus de Ballore (F.). — *Le Mexique sismique* (Extrait des *Archives des sciences phy-*

siques et naturelles, mars 1900). Genève, in-8 de 16 p.

De Zayas Enriques (Rafael). — *Los Estados Unidos mexicanos, sus progressos en veinte años de paz.*, 1877-1897. Estudio historico y estadistico. New-York, H.-A. Rost, in-4 de 253 p.

De Zayas Enriquez (R.). — *Les États-Unis mexicains.* Leurs ressources naturelles, leur progrès, leur situation actuelle. Mexico, 1899, in-8 de 238 p.

M. Chabert (du Ministerio de Fomento).

Dominion of Canada. — *Report of the Department of trade and commerce for the fiscal year ended june 30*, 1899. Comprising statistical and financial statements, commercial relations and information referring to the trade of different countries. Printed by order of Parliament. Ottawa, 1900, in-8 de xxxi-581 + 196 p. [n° 5-1900], 55 cents.

Gardini (Carlo). — *In der Sternenbanner-Republik. Reiseerinnerungen.* Mit 41 Illustrationen und einer Karte der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Nach der zweiten Auflage des italianischen Originals, von M. Rumbauer. Oldenburg u. Leipzig, Schulze (1900), in-8 de xv-405 p.

Gostkowski (G.). — *Au Mexique.* Études, notes et renseignements utiles au capitaliste, à l'immigrant et au touriste (Exposition universelle internat. de 1900). Paris, M. de Brunoff, in-12 de 192 p. avec deux cartes (épreuves photographiques).

Iraizós (Francisco). — *Asuntos internacionales.* I. El sudeste de Bolivia. La Paz, Soc. geogr., 1901, in-8 de xiii-97 p., carte.

(Société de géographie, La Paz.)

Kaïser (Georges). — *Au Canada.* Ouvrage orné de photogravures hors texte et d'une carte. Bruxelles, Lesigne, 1897, in-8 de 420 p.

Lahille (F.). — *Informe preliminar del viaje de exploración del « Azopardo » al golfo San Matias.* Buenos-Aires, 1900, Ministerio de Agricultura, in-12 de 78 p.

Leverett (Frank). — *The Illinois glacial lobe. Monographs of the U. S. Geological Survey*, vol. XXXVIII. Washington, 1899, in-4 de xxii-817 p., cartes, grav.

Maza (Carlos Alvarez). — *La region de Carabaya en el Peru.* Lima, 1900, in-8 de 21 p., carte.

Mensaje del gobernador de la provincia de Santa-Fe, Sr. J. B. Iturraspe a las hon. Camaras legislativas al inaugurar sus sesiones ordinarias. Año 1901. Santa-Fé, 1901, in-8 de 50 p., tableaux.

Montes de Oca (A.). — *Limites argentino-chilenos. El divortium aquarum continental ante el tratado de 1893.* Buenos-Aires, 1899, in-8 de 159 p. — Même ouvrage, en langue française (*Le divortium aquarum continental devant le traité de 1893*). Buenos-Ayres, 1901, in-8 de 161 p.

Provincia de Santa-Fe (R. A.). Boletin del Departamento general de Estadistica y Agricultura. Dedicado a propagar conocimentos utiles... Núm. 1. Primer Trimestre, Enero-Marzo. — Núm. 4, oct.-dic. de 1899. Oficina de Estadistica y Agricultura, Santa Fé, in-8 de 46, 48, 16 et 56 p.

Publications of the United States naval Observatory. Second series vol. I. *Transit circle observations of the sun, moon, planets, and miscellaneous stars*, 1894-1895. Washington, 1900, in-4 de cviii-402 p.

(Echange.)

Quinette de Rochemont et Vétillart (H.). — *Les ports maritimes de l'Amérique du Nord sur l'Atlantique.* I. *Les ports canadiens.* Paris, Dunod, 1898, in-8 de 241 p., 13 pl.

Rabot (Charles). — *Le conflit chilo-argentin et les phénomènes de capture dans la Cordillère des Andes* (*La Géographie*, t. III, 15 avr. 1901, p. 261-298), carte, grav.

(Auteur.)

Report of the superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey shrowing the progress of the work from July 1, 1897, to June 30, 1898. Washington, Government Printing Office, 1899, in-4 de 489 p., carte, grav. — *Id., July 1, 1898 to june 30, 1899....* 1900, in-4 de 964 p., cartes.

(Echange.)

Republica argentina. *Arreglos de limites en vigor entre la Republica argentina y Chile.* Buenos Aires, 1898, in-8 de 31 p.

Robledo (Luis M.). — *El valle de Marcapata y la hoya del Madre de Dios.* Conferencia dada en la sociedad geogr. el 29 de abril de 1900, Lima, 1900, in-8 de 31 p.

Second report of the United states Board on Geographic names, 1890-1899. Sec. édit. — Washington, Govern. Printing Office, 1901, in-8 de 150 p.

Seler (Caecilie). — *Auf alten wegen in Mexiko und Guatemala.* Reiseerinnerungen und Eindrücke aus den Jahren 1895-1897. Mit 65 Lichtdrucktafeln, 260 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Karte. Berlin, Dietrich Reimer, 1900, in-8 de xxiv-363 p.

(Éditeur.)

L'archiviste-bibliothécaire : Henri Froidevaux.

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

Les éruptions de la Montagne Pelée[1]

Récit et observations d'un témoin

Le 29 avril 1902, le *Pouyer-Quertier*, de la Compagnie française des Câbles télégraphiques, navire sur lequel je suis embarqué comme médecin sanitaire, rentrait à Fort-de-France après une croisière de quarante jours. A terre, j'appris que depuis quelques jours la montagne Pelée lançait des cendres, et que mon frère qui habitait Saint-Pierre était allé à l'Étang Sec, ancien cratère situé sur le versant ouest de la montagne, afin d'observer le phénomène.

L'Étang Sec qui, au dire des vieillards, était rempli d'eau avant 1852, était vide depuis cette époque; de temps à autre il donnait naissance à des émanations sulfureuses, d'où le nom de Soufrière qui lui fut donné. La végétation avait peu à peu envahi le fond du cratère; en certains endroits il y avait même des arbres de haute futaie.

« Aussi quel ne fut pas notre étonnement, rapporte mon frère, de trouver au fond du gouffre un lac mesurant un diamètre de 200 mètres et assez profond pour submerger les arbres qui occupaient auparavant la cuvette. De plus, tout contre la paroi orientale du cratère, s'élevait un tronc de cône, haut de 10 mètres, et, ayant à la base un diamètre de 15, lequel surplombait légèrement la nappe d'eau. On entendait distinctement le mouvement tumultueux d'un liquide en ébullition; la fumée sortait, par gros flocons, du sommet du cône et l'eau qu'il projetait retombait en cascades sur les bords du cratère d'où elle se précipitait dans le lac.

« L'eau du lac avait la température du corps humain; quand on y plongeait la main, on n'éprouvait aucune autre sensation que celle du liquide lui-même; elle avait donc environ 37°. »

A partir du 29, les manifestations volcaniques deviennent plus intenses. La Roxelane et la rivière des Pères se gonflent et débordent. Le 30, trois chocs

1. La Société a reçu du Dr E. Berté, médecin sanitaire du *Pouyer-Quertier*, une longue relation des manifestations volcaniques dont la Martinique a été le siège. L'étendue de ce document nous oblige à en abréger plusieurs passages; le résumé que nous en donnons renferme toutes les observations confirmant celles faites par d'autres témoins et qu'il était nécessaire de contrôler, et, celles, très importantes, concernant les phénomènes qui ont affecté la mer. La Société adresse ses remerciements les plus vifs au Dr E. Berté pour son importante communication. (*Note du Secrétaire de la Rédaction.*)

de tremblement de terre sont observés à Saint-Pierre et toujours une pluie de cendres s'abat sur la ville.

Le 4 mai, j'allai à Saint-Pierre voir mon frère. Le lendemain matin, les rues et les toits étaient couverts d'une couche de cendres épaisse d'un centimètre. A une heure de l'après-midi, un flot de boue venue par la rivière Blanche emportait l'usine Guérin. En même temps se produisit un petit ras de marée. Sur la place Bertin la mer pénétra brusquement à une dizaine de mètres dans l'intérieur de la ville, puis, non moins brusquement, se retira à peu près à 50 mètres du rivage, laissant les embarcations à quai à sec ou suspendues aux filins qui les amarraient à terre. Il a dû se produire une variation de niveau d'au moins 4 mètres. A la « guérite » du câble de la Compagnie française, à Fort-de-France, distante de 30 kilomètres, les ingénieurs observèrent à la même heure un flux et un reflux de la mer[1].

A deux heures et demie du soir, je repars pour Fort-de-France. Je ne devais plus revoir aucun des miens!

A Fort-de-France, alarmée par la destruction de l'usine Guérin, l'administration donne l'ordre aux navires sur rade de se tenir prêts à appareiller.

Aucune des lignes télégraphiques sous-marines qui aboutissent à Saint-Pierre ou qui sont immergées au large de cette ville ne fonctionne plus. Le 23 avril, le câble Guadeloupe-Martinique a été rompu; le 27, le câble anglais Saint-Pierre-Dominique; le 5 mai, le câble français Fort-de-France-Puerto-Plata; enfin le 7 mai, c'est le tour du câble anglais Saint-Pierre-Sainte-Lucie. Nos ingénieurs ont localisé le point de rupture du câble français à 17 milles de Fort-de-France et à 7 ou 8 au large de Saint-Pierre. C'est la ligne la plus directe avec la France; en conséquence, le 7 mai, à six heures du matin, le *Pouyer-Quertier* appareille pour aller la relever.

Deux heures plus tard, nous sommes sur le lieu du travail. Derrière une épaisse nuée de cendres la côte demeure invisible, bien que nous n'en soyons qu'à 8 milles. Cette cendre pénètre partout et vous suffoque. Et, tout le temps des grondements effrayants. Plus tard, à deux heures du soir, on entend le roulement d'une canonnade lointaine. Il provenait de la Soufrière de Saint-Vincent, comme nous le sûmes plus tard.

A midi, le capitaine ayant déterminé le lieu de passage du câble, une bouée fût mouillée pour répérer ce point; mais grand fut notre étonnement de la voir s'enfoncer peu à peu. Afin de prévenir sa disparition, une embarcation dut aller la fixer à une chaîne du bord, et pendant cette manœuvre le capitaine fit préparer la plus grosse bouée du bord. Dès que ce flotteur fut mis à l'eau, il fut englouti dans un tourbillon; en même temps le navire était entraîné

1. Une lettre de M. Eugène Berté au Dr E. Berté, en date du 6 mai, 11 heures du matin, rapporte que la mer, au Fond Coré, a pénétré jusqu'à la route et a endommagé les maisons de ce hameau situé au nord de Saint-Pierre.

dans le nord par un courant formidable, qui n'avait jamais auparavant été observé dans ces parages. En ce point la sonde indiquait 3 000 mètres.

Le nuage de poussières volcaniques augmentant toujours et la journée étant très avancée, le capitaine fit route pour aller passer la nuit au mouillage du Plateau, sous Saint-Pierre, mais les feux de la batterie Sainte-Marthe demeuraient invisibles. Dans ces conditions, on abandonna cette route et on mit le cap vers la pointe des Nègres. Une fois par le travers du feu installé sur ce point, on fit de l'ouest pendant quelque temps, puis on stoppa.

8 mai. Au lieu de se trouver à peu près devant Fort-de-France, comme cela aurait dû se produire en temps normal, la dérive étant à peu près nulle dans ces parages, le *Pouyer-Quertier* fut dépalé à une quinzaine de milles dans le nord, dans le canal de la Dominique. On revient vers le point où nous devons travailler.

Les grondements de la montagne sont effrayants; une pluie de poussière atroce bouche complètement la vue, nous aveugle et provoque chez tous des accès de toux. On ne voit pas à dix mètres devant soi. Après deux heures d'attente, le capitaine décide d'abandonner le travail. Il est sept heures et demie, la visite médicale vient de se terminer; je remonte sur le pont. Quelques instants après, deux éclairs gigantesques sillonnent le ciel, entre le sommet de la montagne Pelée et Saint-Pierre. Dans l'est, nous apercevons un feu que nous prenons pour un phare. Je descends chercher ma jumelle; trente secondes plus tard, je suis de retour sur le pont, je cherche le feu signalé; à la place de ce point lumineux toute la côte apparaît illuminée. Le versant de la montagne est rouge, comme en fusion. Saint-Pierre brûle!

Comme un fou, je bondis sur la passerelle pour supplier le capitaine de mettre le cap sur terre, afin d'aller au secours des miens qui sont dans l'horrible fournaise. Mais je n'ai point besoin de formuler ce vœu; le commandant Thirien a déjà mis en marche vers Saint-Pierre.

Le brasier demeure visible trois minutes puis s'éteint dans une épaisse nuée de cendres. L'obscurité devient alors si profonde que l'on est obligé de ralentir. Tout à coup ordre est donné de regagner le large. « Je me croyais plus loin de terre », s'écrie le capitaine. Par babord avant apparaît comme un remous sur une tête de roche; la ligne de ce remous s'étend rapidement et entoure bientôt le *Pouyer-Quertier* de trois quarts de circonférence. Des bandes de marsouins fuient effrayés vers le large.

Un quart d'heure après, le navire est hors de danger. Notre équipage compte soixante-dix hommes, et, avec juste raison, le capitaine ne veut pas exposer autant de vies dans une nouvelle tentative vers la terre, dont le succès est, d'ailleurs, très problématique. En conséquence nous rallions Fort-de-France.

A quatre heures du soir, par ordre du gouverneur intérimaire, nous reprenons la mer et dans la soirée parvenons à un mille de Saint-Pierre. L'obscu-

rité est profonde, des épaves menaçantes nous entourent de tous côtés; dans ces conditions un débarquement est impossible.

9 mai. Toute la journée est employée au sauvetage des habitants du village des Abymes.

Nous sommes mouillés très près de terre; brusquement le navire fait trois pirouettes sur sa chaîne en moins de deux minutes et évite ensuite vers le nord. La chaîne force mais ne cède pas, fort heureusement. Si elle se fût rompue, le *Pouyer-Quertier* se serait infailliblement échoué sur les nombreux rochers voisins, et sauveteurs et sauvés auraient tous été engloutis. Il se formait alors, à la surface de la mer, des tourbillons très rapides qui mesuraient environ un rayon de 25 mètres, comme l'indiquait le mouvement giratoire des épaves entraînées par ces courants.

10 mai. Toute la journée nous embarquons la population du Prêcheur pour la transporter à Fort-de-France. Le secrétaire de la mairie me raconte que la mer a remonté la rivière et pénétré à 100 mètres dans l'intérieur des terres. Cette masse d'eau, en se retirant, a creusé une sorte de canyon par lequel s'écoule maintenant la rivière entre des murailles surplombantes. Entamées par les eaux, ces murailles s'éboulent à chaque instant. Sur la plage on observe de grosses pierres blanches d'un volume de plusieurs mètres cubes qui ont été lancées là par le volcan, assurent les indigènes.

Dans la matinée du 8 mai, un canot monté par douze hommes partit du Prêcheur pour aller demander des secours aux autorités de Saint-Pierre. « A la hauteur du sémaphore du Morne-Folie, me raconte l'un des piroguiers, une masse de feu s'abattit sur nous. Une panique se produisit alors, l'embarcation chavira, et, cinq hommes seulement purent regagner la côte à la nage, tous plus ou moins brûlés. » J'ai pansé ces blessés; celui qui avait aperçu la trombe de feu, en regardant le sémaphore, et qui l'avait reçue en pleine figure, était horriblement atteint à la tête et à la poitrine. Les autres qui étaient tombés à la mer avaient des brûlures sur toutes les parties du corps qui avaient émergé. Ces brûlures n'avaient pas été, à mon avis, produites par un corps solide en ignition; dans ce cas, elles eussent, en effet, été profondes et auraient entamé le derme, en raison d'un contact prolongé; ces blessures me parurent avoir été causées par un jet de vapeur.

Cette trombe de feu se produisit à 7 h. 50 du matin. Elle descendit du cratère, en suivant la crête de la montagne et s'abattit sur le poste sémaphorique du Morne-Folie, où elle brûla 300 Préchotains qui avaient cru trouver un abri sur cette colline.

Après avoir continué son œuvre de sauvetage pendant plusieurs jours, le *Pouyer-Quertier* appareilla, le 13, pour aller relever le câble de Fort-de-France-Puerto-Plata; du 13 au 15 je tombai malade et dus interrompre mes observations.

Le 16 au soir, nous sommes à deux milles de terre. Le sommet de la montagne Pelée est caché derrière un nuage de cendres; la brise porte dans notre direction, et, de temps à autre, nous sommes aveuglés par la pluie de parti-

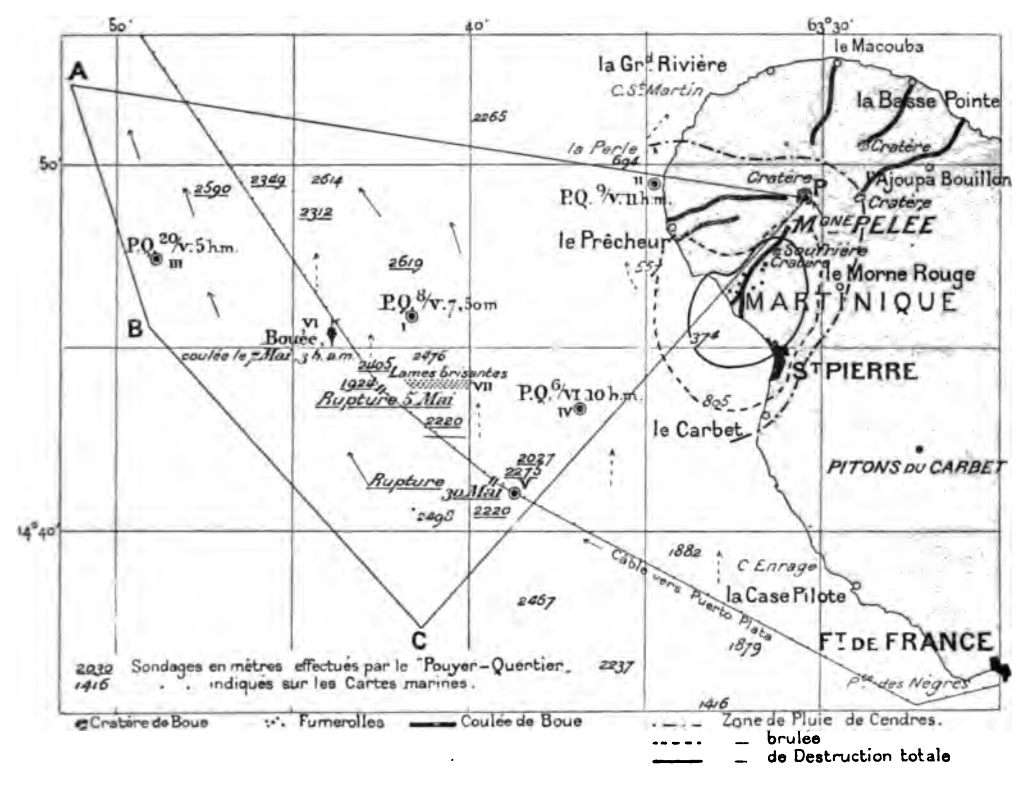


FIG. 37. — CARTE DES CONSTATATIONS FAITES A BORD DU VAPEUR *Pouyer-Quertier*, DANS L'OUEST DE LA MARTINIQUE, DU 7 MAI AU 27 JUIN 1902, PAR M. HAMON, LIEUTENANT A BORD DU *Pouyer-Quertier*.

Les indications concernant les manifestations volcaniques à terre sont empruntées à la carte de M. Robert T. Hill, du *Geological Survey* des États-Unis, publiée dans le *National Geographic Magazine* XIII. 7, Juillet 1902.

P. A. B. C. — Zone explorée par le *Pouyer-Quertier*.
I. — Position du *Pouyer-Quertier*, le 8 Mai, à 7 h. 50 du matin.
II. — Position du *Pouyer-Quertier*, le 9 Mai, à 11 h. du matin. A ce moment le navire occupé au sauvetage est pris dans un tourbillon.
III. — Position du *Pouyer-Quertier*, le 20 Mai, à 5 h. du matin
IV. — Position du *Pouyer-Quertier*, le 6 Juin, à 10 h. du matin.
V. — Point où le câble était enroulé autour d'une branche d'arbre à 2 100 mètres.
VI. — Point où une bouée a été engloutie, le 7 Mai, à 3 h. du soir.
VII. — Point où des lames brisantes ont été observées, le 8 Mai au matin.
Les flèches en trait plein indiquent le courant portant du sud au nord, du 7 au 13 Mai. Vitesse : 3 milles à l'heure.
Les flèches en pointillé indiquent le courant portant au N. 10°. O., observé du 10 au 27 Juin. Vitesse : 1,5 mille à l'heure.

cules minérales. Au-dessus du nuage le ciel est sillonné d'éclairs ou plutôt de lueurs intermittentes, éblouissantes, comparables à celles produites par une flamme de magnésium. Elles ont une durée de six ou sept secondes. Dans l'intervalle qui sépare l'émission de ces lueurs, plus rarement pendant leur production, des corps lumineux jaillissent d'un point fixe dans toutes les directions,

surtout dans celle du vent. Exactement au-dessous du point d'où sortent ces gerbes, point qui nous est caché par le rideau de cendres, presque à mi-côte de la montagne, on voit comme une chaudière remplie de fonte en fusion. Un peu plus tard, le nuage de cendres s'étant écarté, nous voyons très nettement un liquide en ignition se précipiter en cascade en rebondissant sur toutes les aspérités de la montagne.

Le navire n'étant plus en sécurité dans ces parages, nous mettons le cap sur la pointe des Nègres.

17 mai. A 10 ou 12 milles de terre, à hauteur du canal de la Dominique, toujours la pluie de cendres. Ce matin, à travers ce nuage de poussière, le soleil est couleur jaune d'œuf. Mer absolument calme, pas une ride à la surface de l'eau; chaleur étouffante. Tout travail de dragage est suspendu en raison de la brume qui empêche de prendre des points de repère à terre.

A six heures et demie, rentrés à Fort-de-France. Le nuage de cendres qui couvre la ville est aussi intense que celui du 8 mai; nous ne pouvons reconnaître le *Suchet* mouillé à côté de nous. A terre, panique générale. La pluie de cendres diminue à partir de 11 heures du soir.

18 mai. Brume moins intense; on peut travailler toute la journée à la relève du câble.

19 mai. Matinée claire. A une heure la cendre recommence à tomber, singulièrement épaisse; à deux heures, obscurité complète. Une heure plus tard le jour se fait peu à peu.

A cinq heures du soir, au-dessus de la nuée de cendres qui enveloppe la montagne Pelée, jaillit un gros nuage de fumée blanche.

20 mai. Cinq heures du matin, à 7 milles de terre. Un nuage de fumée noire s'échappe d'une bouche volcanique et s'abat sur le navire. En toute hâte nous devons prendre le large.

Journée brumeuse. La mer est parsemée d'épaves; elles sont aussi nombreuses que le 8. Des troncs d'arbres gigantesques flottent, entraînés par le courant. Les uns ont une section nette comme s'ils avaient été sciés, les autres sont mâchés et effilochés, réduits à l'état de pinceau. L'éruption d'aujourd'hui a été formidable, plus forte que celle du 8.

26 mai. A six heures du soir, le câble est « croché »; à minuit, il est à bord. A huit heures des éclairs jaillissent du cratère de tous côtés.

27 mai. La réparation du câble est achevée, et nous rentrons à Fort-de-France.

Comme lors du premier paroxysme, il y a eu projection d'air d'une force terrible. Le phare de la place Bertin avait été renversé par l'éruption du 8 mai jusqu'à 2 m. 50 du sol; le 20, ce qui subsistait de cette tour fut complètement arrasé. Ce jour-là, la boue s'est épanchée jusqu'à la rue Victor Hugo, dans le quartier du Mouillage, région qu'elle n'avait point encore atteinte.

Chacun des vingt jours que le *Pouyer-Quertier* est resté en vue de la montagne Pelée, il s'est produit des éruptions ou des évacuations de boue. Du cratère sortait une masse noire suivie d'un panache de fumée; on aurait dit un train en marche; un instant après, le torrent boueux s'arrêtait, trouvant, sans doute, un bassin pour s'épancher, puis reprenait son cours et se précipitait dans la mer par la rivière Blanche ou par la rivière des Pères. Dans la nuit, les vapeurs qui se dégageaient des coulées émettaient une lueur bleuâtre comme celle que répand le soufre enflammé.

Sur l'opération du relèvement du câble, MM. Wildenstein et Gégou, ingénieurs de la Compagnie française des câbles télégraphiques à bord du *Pouyer-Quertier*, ont eu l'amabilité de me donner les renseignements suivants :

« Ne pouvant mouiller de bouées sur les deux bouts du câble lorsqu'il aurait été repêché, nous décidâmes de relever le câble à partir de la guérite de Fort-de-France. On dragua donc le câble par le travers de la pointe des Nègres, à deux milles et demi de son point terminus, par une profondeur de 500 mètres, puis on le releva sur une distance de 14 milles et demi. Pendant ce travail on observa des changements dans la nature de la « faute ». Le 5 mai, la faute était une perte à la terre par suite d'une communication entre le conducteur cuivre et l'eau de mer; elle se transforma ensuite en un isolement partiel, qui paraissait provenir d'un dépôt de soufre sur le cuivre. Plus tard, la faute première reparut et se maintint comme perte totale jusqu'à la fin du relevage. Lorsque l'extrémité rompue qui provenait d'un fond de 2 700 mètres arriva à bord, grande fut la surprise de tous de la trouver enroulée autour d'une branche d'arbre, longue d'un mètre et d'un diamètre de 0 m. 15. Le câble avait été serré si fort contre la tige de bois qu'il y avait creusé un sillon profond; de plus, il était enroulé sur lui-même et formait un écheveau inextricable.

« Au lieu de réparer la ligne relevée, nous mouillons du câble neuf jusqu'à Fort-de-France, soit sur une distance de 29 milles. »

Le 30 mai, j'obtiens l'autorisation d'aller à Saint-Pierre. Je veux aller voir ce qui reste de ma maison et essayer de découvrir les restes des pauvres miens.

On débarque à la Grosse-Roche. Le ciel est pur et le volcan ne rejette presque pas de cendres.

Le quartier du Centre, où était mon habitation, a totalement disparu sous une nappe de boue qui a, pour ainsi dire, tout nivelé; au-dessus de cette couche, cependant, je vois émerger à quelques pas l'un de l'autre deux boulets. Ces boulets surmontaient deux canons fichés debout à l'entrée de la caserne de l'infanterie de marine; c'est tout ce qui reste de ce bel édifice. D'après cela, j'évalue à 1 m. 50 l'épaisseur de cette nappe. Je ne puis arriver chez moi ou plutôt à ce qui fut mon chez moi qu'en m'orientant. De ma maison il ne reste

plus qu'un pan de mur haut de 25 centimètres. Tous les miens sont enfouis sous ce bourbier fétide!

. . . .

A l'embouchure de la rivière des Pères se produit un phénomène singulier. La boue qui s'écoule du sommet de la montagne par la vallée paraît se précipiter dans un gouffre très large, ouvert tout contre la berge et dans lequel pénètre la mer. Dans l'intérieur, les deux éléments qui arrivent en contact se livrent une lutte terrible et du gouffre s'élance, à une très grande hauteur, une colonne d'eau et de boue, qui s'épanouit en gerbe, à mesure que sa force ascensionnelle diminue. Ce jet projette, non seulement de la boue, mais encore d'énormes blocs, des troncs d'arbres qui montent et descendent dans l'épaisseur de la gerbe en s'entre-choquant, puis retombent finalement dans le gouffre. Parfois un arbre tombe sur les bords et est saisi par la mer qui l'entraîne au large. Les troncs effilochés, décortiqués, et usés sur toute leur longueur, que nous avons rencontrés en mer, devaient vraisemblablement cet état au laminage et au triturage qu'ils avaient subis dans ce gouffre.

Le lendemain, en compagnie du deuxième mécanicien du bord, je retourne à Saint-Pierre, cette fois par terre. Nous allons passer la nuit au Carbet, chez l'unique habitant demeuré dans ce village, puis, à quatre heures du matin, le 1er juin, nous nous remettons en marche. Sur les hauteurs qui dominent le Carbet, à partir du deuxième kilomètre, les effets de l'éruption deviennent visibles. La route est couverte d'une nappe de cendres assez épaisse, que les pluies, puis le soleil ont transformée en un mortier dur et résistant. Les propriétés sont abandonnées, les maisons ouvertes, les animaux, chevaux, bœufs, porcs, cabris, paissent en toute liberté dans les champs de canne à sucre. Certes ils ne manquent pas de nourriture au milieu de cette verdure, et cependant tous sont d'une maigreur de squelette et paraissent malades. Les pauvres bêtes nous regardent passer et semblent nous questionner.

A un tournant de la route apparaît le volcan, un immense brasier projetant une énorme gerbe de fumée et de cendre qui, dans l'air calme, monte verticalement à une hauteur prodigieuse. Nous apercevons un autre foyer plus petit par lequel s'échappe également de la fumée.

Après une longue promenade dans le cimetière effroyable qu'est Saint-Pierre, nous reprenons la route de Fort-de-France.

. . . .

Le câble que nous avons achevé de poser le 27 s'est de nouveau rompu, le 29, à deux heures du soir. Une rupture franche que les ingénieurs, à la guérite de Fort-de-France, localisent à peu près au même point que celle qui s'est produite le 5 mai.

Il est décidé qu'on relèvera le câble à partir de Fort-de-France, puis, qu'après avoir retrouvé le bout venant de Puerto-Plata, on le reliera à un

nouveau câble qui sera posé depuis Fort-de-France, mais, cette fois, sur un autre emplacement, en dehors de la zone dangereuse.

Le 6 juin, le *Pouyer-Quertier* travaillait au câble à environ cinq milles de l'embouchure de la rivière Blanche, lorsque, vers dix heures du matin, une nuée très épaisse s'abattit de la montagne Pelée, en se développant à la fois verticalement et horizontalement. Ce nuage, certainement aussi considérable que celui du 8 mai, était sillonné constamment d'éclairs fulgurants qui paraissaient s'étendre jusqu'à la mer. La partie inférieure de la nuée avançait très vite vers le sud-ouest; en moins de vingt minutes, elle franchit les 7 milles qui nous séparaient de la côte, et nous enveloppa dans une obscurité profonde. Une forte odeur de soufre nous prenait à la gorge, en même temps une pluie très dense de pierres et de boue s'abattait sur le *Pouyer-Quertier*. A grand'peine nous parvînmes à échapper à l'asphyxie et à l'incendie.

Brusquement le baromètre tomba de 3,5 millimètres, de 765 à 761,5, pour remonter ensuite à 766. Le barographe a marqué à ce moment un trait droit, comme une incision verticale dans la ligne de la journée.

Ce second relèvement du câble nous a apporté la preuve de la production de phénomènes calorifiques dans les fonds marins.

A mesure, en effet, que le câble rentre à bord, MM. Wildenstein et Gégou, ingénieurs de la Compagnie, observent que la toile goudronnée qui l'entoure et qui ordinairement est encore intacte après dix ou quinze ans de submersion, n'existe presque plus. Le goudron qui imbibe la toile coule sur le pont et dans la cuve où le câble est replié ; il est chaud ainsi que l'armature en acier qui enveloppe les lignes. Depuis la pointe des Nègres jusqu'au point de rupture situé comme nous l'avons dit au large de Saint-Pierre, le câble est dans cet état, et sa submersion ne remonte qu'à quinze jours. L'état électrique de l'âme n'a pas changé.

Telles sont les diverses observations que je soumets à l'attention des membres de la Société de Géographie. En terminant, qu'il me soit permis de signaler la relation qui paraît exister entre les courants marins excessifs que nous avons remarqués et les manifestations volcaniques.

Le 7 mai, courant de trois nœuds portant dans le nord, qui nous fait dériver de 15 milles en 5 heures et qui fait couler une bouée. Le lendemain, catastrophe de Saint-Pierre.

Les jours suivants, le courant disparaît et nous pouvons rester les nuits à flotter par le travers de l'île La Perle, sans dériver d'un demi-mille. Pendant ce temps la montagne Pelée est calme ou du moins peu agitée.

Le 20, éruption et un courant reparaît, moins violent, il est vrai, que le 8.

Le 6 juin les mêmes phénomènes se produisent.

ÉMILE BERTÉ.

Les plantations des dunes de Chauco

(Chili)

Chauco est situé, par 35° 45′ de Lat. S. et 11° 22′ de Long. O. de Gr., dans le département de Cauquenes, entre les ports de Curanipe et de Constitucion, à environ 17 kilomètres des côtes.

Les dunes y occupent une étendue de 54 kilomètres de long sur 5 ou 9 de largeur. Elles ont déjà enseveli une quinzaine de maisons et ne se trouvent plus qu'à une distance de 150 à 300 mètres de la rue principale de la ville. Chauco n'est pas l'endroit qui a le plus souffert de l'envahissement des dunes; ce n'est pas, non plus, le point où ces dunes atteignent leur plus grande largeur. Mais, c'est un centre industriel et commercial, qui compte 3 000 habitants. Les propriétés y sont divisées et atteignent une haute valeur (environ 800 à 1000 piastres par 125 m.). Le blé y donne un rendement de 30 pour 1. C'est pour cela que nous avons choisi ce point. En effet, il nous était aisé d'y réaliser les deux conditions essentielles d'un premier travail de défense : la population est nombreuse et les terres y sont chères.

Les dunes, de hauteur variable, ont au plus 20 mètres d'élévation au voisinage de la ville mais atteignent 150 mètres à quelque distance de là. Les matériaux proviennent des hautes chaînes montagneuses de la province de Ñuble, où naissent, par 2 500 mètres d'altitude et seulement à 150 kilomètres de la mer, le fleuve Itata et quelques-uns de ses affluents. Sur leur parcours, ils entraînent des matériaux rocheux qui se réduisent bientôt en une sorte de boue noirâtre. Cette boue, entraînée vers le nord avec les produits du ravinement des versants, se dépose bientôt sur le littoral et, reprise par la marée, est rejetée sur la plage. De cette façon, les marnes argileuses de la côte sont recouvertes d'une terre noire contenant plus de 60 à 75 p. 100 d'éléments ferrugineux, augite, pyroxène, feldspath, quartz, et quelque peu de potasse, de phosphore et de magnésie. A mesure que l'on s'avance à l'intérieur, ces terres changent naturellement de composition en se mêlant au sol primitif.

L'analyse du sol des dunes de Chauco, faite par le directeur du laboratoire de chimie à l'Institut agricole de Santiago, a donné les résultats suivants :

Fer et alumine	5,300
Azote	0,055
Anhydride phosphorique	traces
Potasse	0,108
Résidus aux acides	87.046

Sur la côte s'étend une plaine de sable, s'élevant doucement vers l'intérieur. Elle est marquée d'ondulations plus ou moins parallèles au rivage. Ce sont les dunes côtières qui occupent environ le tiers de la largeur totale des dunes. La végétation y est très maigre. C'est à peine si l'on aperçoit çà et là un pied malingre de *Polygonum Sanguinaria*, un *Astragalus*, un *Distichlys* ou d'autres. Vers l'intérieur s'étend une zone de collines dont les sommets varient de 30 à 150 mètres. Nous les nommerons : les hautes dunes. Elles occupent plus de la moitié de la largeur totale. On y trouve, en hiver, dans les creux, de petits étangs alimentés par des ruisseaux. Mais, dès le printemps, toute humidité a disparu, et il s'est développé là une végétation basse, incapable de résister à l'envahissement par le sable. En quelques endroits, on rencontre notamment *Hierochloa utriculata*, *Rumex maricola*, un *Isolepis*, une Euphorbe dite *Pichoga*, *Distichlys*, *Dioïcopoa*. Dans les dépressions croissent une *Oxalis*, un *Hordeum* et le *Margyrocarpus setosus*, etc.

Du côté des terres fertiles de l'intérieur, les dunes s'abaissent légèrement, tout en présentant la même configuration que plus haut. On peut ainsi distinguer une bande de dunes intérieures, ne comprenant que la sixième partie de la bande totale. Il y a peu de temps que ces dunes ont envahi les terres fertiles et la végétation y compte surtout des plantes à longs rhizomes.

Dès qu'arrive l'été, ces parties ensevelies restent à découvert, en raison de la progression des dunes, et sont desséchées. Ce n'est alors qu'un désert aride et d'un parcours difficile.

La direction des dunes change avec la direction du vent. Les deux vents dominants sont du sud-ouest et du nord-ouest. La vitesse de progression est fonction de la force du vent et de la forme du terrain. En 1900, on a pu observer que le déplacement des parties les plus mobiles a été de 150 mètres au maximum, mais, en certains points, le mouvement a été très lent. Ces données confirment les observations que nous avions faites au cours de nos voyages d'études.

Dans les dunes mobiles et du côté du vent, la nappe d'humidité est à 10-30 centimètres de profondeur à la base, à 20-70 centimètres à la moitié de la hauteur et varie de 0 à 1 mètre au sommet. Dans les dunes fixées, pendant les cinq mois sans pluie, la dessiccation se fait sentir à 60-70 centimètres de profondeur.

Les essais de plantations réalisés dans les dunes ont été nombreux déjà, sans avoir donné de résultat satisfaisant. Les plus heureux étaient dus au

Hierochloa utriculata. Il fallait donc tenter des expériences sur une plus vaste échelle et avec toutes les espèces dont on pouvait disposer.

La première année est toujours la plus critique pour des plantations de ce genre. Les arbres sont petits, arrivent d'un autre sol et d'un autre climat, et sont affaiblis par un long transport. Aussi est-il bien difficile de dire au début quelle sera la méthode qui prévaudra, eu égard aux conditions climatiques du pays. La nature du sol, la force des vents, le défaut de pluies estivales, l'échauffement des couches superficielles du sol sont les plus grands obstacles. Ce n'est pas au premier essai que l'on a réussi partout et souvent il a fallu changer de système à différentes reprises.

Voici les résultats que l'on a obtenus jusqu'aujourd'hui :

La ceinture de dunes qui menaçait Chauco et avait déjà envahi les habitations, a cessé d'avancer, dès qu'on a semé des herbes et des arbres. Depuis lors, aucun propriétaire n'a pu se plaindre d'avoir perdu un pouce de terrain. La dune élevée et celle que j'avais couverte de vignes, au sud de la ville sont demeurées telles que je les avais laissées l'hiver précédent. Par contre, les dunes non plantées ont progressé de 10 à 100 mètres suivant les endroits, et la configuration du terrain s'est modifiée. Les haies de branches sèches placées sur les versants ouest des grandes dunes, en vue de protéger les plantations, ont été ensevelies. Il a fallu en planter d'autres pour éviter leur disparition complète.

L'orge semée en juin a mûri et donné une récolte. Les vesces, lentilles, fèves, raves, blé, trèfle blanc, le *Vicia villosa* et d'autres plantes ont fleuri et donné des fruits. Le *Hierochloa utriculata*, arraché des terres fertiles et repiqué dans les parties les plus hautes et les plus sèches des dunes, a fleuri et donné des graines, sans exiger d'arrosage. Les arbres forestiers plantés offrent le même aspect qu'en terre ferme.

Les espèces qui prospèrent le mieux sont surtout : *Eucalyptus globulus* avec une croissance de 0 m. 60 à 1 mètre; *Robinia pseudo-acacia* avec une croissance de 0 m. 20 à 2 mètres; *Salix babylonica*, a crû de 0 m. 20 à 1 mètre; *Acacia melanoxylon*, de 25 à 30 centimètres; *Platanus orientalis* de 25 centimètres. Les autres essences sont restées vertes, mais leur croissance a été lente.

Durant les cinq mois de sécheresse, il a fallu arroser les arbres à la main.

Parmi les plantes les plus aptes à fixer les dunes et à protéger les terres voisines, il convient de mentionner en premier lieu : *Hierochloa utriculata*; nous venons de voir quel résultat il a donné. Pour cette plantation, on a opéré de la façon suivante : on a ouvert un sillon et planté les pieds environ 10 centimètres plus bas qu'ils n'étaient dans leur état normal; on les a taillés à environ 10-15 centimètres du sol et arrosés une fois par semaine. Cette plantation a exigé une dépense de 52 piastres. Elle a 655 mètres de long sur

0 m. 10 de large. On a pu trouver tous les pieds de *Hierochloa* dans un espace de 5 kilomètres. Il a fallu un homme pour arracher une charretée de pieds dans les dépressions et un homme pour ouvrir le sillon et repiquer. Il suffit, l'observation en a été faite, d'arracher les plantes à la main. Quelques fragments de rhizome régénèrent la plante entière. De cette façon le travail est bien simplifié et les frais diminuent. *Euphorbia portulacoïdes* et *Isolepis nodosa* ont été expérimentés aussi. Mais ils sont loin de donner d'aussi bons résultats; ils sont très lents à reprendre et ne résistent pas assez bien au vent et à la sécheresse.

Parmi les espèces indigènes qui servent à peupler les dunes fixées, il convient de citer en première ligne *Rumex maricola*, plante à longs rhizomes que régénère un bout de racine. Elle existe dans presque toutes les dunes et couvre bientôt les endroits où elle se propage. Les animaux la mangent avec plaisir, et le pâturage a bientôt fait de produire des prairies prospères atteignant 50 centimètres de haut. Dans les endroits où l'on peut se procurer des rhizomes de *Rumex*, on n'a pas de meilleur moyen de fixer les terres et de les utiliser, car les racines sont très profondes et j'en ai vu de 20 mètres de long.

On peut obtenir les mêmes effets mais avec moins de rapidité et d'efficacité, avec quelques autres espèces, telles que des *Distichlis*, des *Dioïcapoa*, des *Paspalum*, des *Carex*, etc.

Dans les endroits plus salés, il convient d'employer *Mesembryanthemum œquilaterale* qui se reproduit bien et se multiplie abondamment chaque année. Cependant l'expérience a montré que cette plante ne résiste pas aux attaques du sable soulevé par le vent et qu'il est nécessaire de l'abriter pendant un certain temps. Nous avons fait arracher ces plantes à la main et nous les avons fait transporter à dos d'âne à Chauco, soit à une distance de 17 kilomètres. Elles ont été plantées dans un sillon de 20 centimètres de profondeur, mais sans être arrosées. Une charge de *doca* suffit pour un sillon de 150 mètres. Deux ouvriers et trois enfants ont fait les plantations sur une longueur d'un kilomètre et demi. *Polygonum maritimum*, *Astragalus*, etc., rendent moins de services.

Nous avons, en outre, mis à l'essai quelques arbustes indigènes, *Salix Humboldi*, par exemple, dont on fait les haies. On les plante à 60 centimètres de profondeur, pour les mettre à l'abri de la sécheresse. Il faut aussi les protéger pour des claies de branchages, contre le contact du sable qui les tue. Le même danger menace le *Cestrum parqui* que l'on avait planté en brins dans la dune mobile et qui s'est reproduit depuis peu. Peut-être en obtiendrait-on de meilleurs résultats en le plantant à l'abri de branchages. Le *Chusquea* ne vient qu'en sol humide et exige, pour se reproduire, qu'on l'arrache avec beaucoup de terre. Il coûte assez cher. Quant au *Fuchsia*, il n'a donné, comme nous le prévoyions, aucun résultat.

Parmi les espèces herbacées étrangères que nous avons expérimentées dans les dunes, sous la protection de clayonnages et de branchages, la plupart ont donné d'excellents résultats : telles sont *Lupinus*, qui sert à préparer le sol; *Raphanus sativus*; *Medicago*, *Trifolium*; *Vicia villosa* qui fournit aux animaux un aliment de choix et a pris un grand développement. Le *Pisum* a fleuri et donné des graines. Les lentilles, les fèves, les pois chiches et autres ont prospéré. Comme céréale, l'orge seule a été essayée. Le premier semis, fait en juin, n'avait pas été protégé; aussi la première feuille, atteinte par le sable volant, jaunit quelque peu. La deuxième feuille resta verte et la troisième feuille réussit à fixer le sol. Cette orge prospéra, forma ses épis en octobre et fut moissonnée en novembre et décembre. J'ai comparé les graines aux grains que l'on obtient dans les terres fertiles et j'ai constaté avec plaisir qu'elles étaient de même qualité et pouvaient se vendre au marché.

Pendant la durée des semis, un vent violent a découvert les graines déjà semées et qui avaient poussé une racine. Huit jours après un vent diamétralement contraire les recouvrait. Elles ont poursuivi leur croissance normale, quoique un peu affaiblies. Cette observation nous avait suggéré l'idée d'essayer les semis à la volée tels qu'ils se pratiquent dans l'intérieur; mais l'expérience nous a montré que cette méthode ne convient pas au pays. Car l'orge semée par ce procédé en est restée à la moitié de la hauteur de celle qui a porté des épis et n'a pu fixer les sables en période de sécheresse. Ce système est donc inefficace pour un climat aussi sec. C'est ce que confirment encore d'autres essais.

Les graines de pin maritime n'ont pas donné plus que les graines d'orge, cela se conçoit. Des graines de toutes sortes semées à la volée n'ont pas donné le moindre résultat. Il faut donc enfouir les graines autant et même plus que dans les cas ordinaires, les mettre à l'abri des vents violents et les semer assez serrées. Ainsi, d'après nos observations, trois trous au mètre carré donnent de meilleurs résultats que deux et produisent des moissons de 1 mètre de hauteur. Enfin, il faut considérer l'époque des semis qui tombe en juillet plutôt qu'en août.

On n'a pas encore semé de blé. Quelques graines mêlées par hasard à celles de l'orge ont germé et mûri leur épi. On ne pourrait que répéter pour le blé ce qui a été dit pour l'orge.

Nous avons aussi mis à l'essai quelques arbres et arbustes étrangers qui ont été replantés de diverses manières. Certains pieds ont été plantés à 20 centimètres de profondeur et ont demandé à être arrosés. Quelques pieds laissés sans eau, sont morts. Par contre, en général, tous les pieds plantés à 60 centimètres de profondeur, ont prospéré, même laissés à eux-mêmes.

Pour l'irrigation on a creusé des puits au pied des dunes et l'on a trouvé l'eau à 2 ou 3 mètres de profondeur. Les puits sont espacés de 125 mètres et la

pratique a démontré qu'un quart de seau d'eau suffisait à un arbre. Peut-être peut-on réduire cette quantité d'eau; mais nous n'avons pas cru prudent d'essayer pour ne pas compromettre nos plantations.

Un ouvrier peut arroser en un jour de 600 à 700 arbres dans les endroits éloignés des puits. Il suffira donc à soigner 12 000 arbres en temps de sécheresse.

Le succès a couronné ce travail et les plantations sont prospères, malgré l'accumulation des obstacles, tels que le transport des arbres, la nature du sol, les mouvements du sable, les vents violents et la sécheresse. A l'avenir ces obstacles auront disparu et nous profiterons de cette première expérience.

On peut effectuer le transport des arbres quand les feuilles sont tombées. Le sol est très pauvre et l'on pourrait croire qu'il ne peut porter aucune plante utile. Les plantes ont besoin ici, pour leur alimentation, d'une surface plus considérable qu'en terre fertile. Les racines d'orge, par exemple, enterrées à 30 ou 40 centimètres de profondeur, poussent des ramifications très longues.

Nous n'avons employé aucun engrais; il était trop difficile de s'en procurer en quantité suffisante. Nous pensons que les meilleurs engrais sont les engrais animaux et végétaux. Dans le cas présent on peut encore transporter des terres fertiles.

Les particules mobiles de sable menacent toutes les plantes et les dessèchent. Les mouvements superficiels les ensevelissent ou les déracinent. C'est pourquoi il faut établir des haies de branchages. Les branches ont 2 mètres de long et on les enfonce à 50 centimètres. Une charretée de ces branchages coûte 3 francs et peut former 10 mètres de haie.

Les vents violents menacent les plantations, non seulement par le sable qu'ils enlèvent et déposent, mais par la quantité de poussière qu'ils recueillent avant d'arriver aux plantations. Cette poussière s'élève à 40 mètres du sol et s'abat sur les nouvelles feuilles qu'elle recouvre.

On peut obvier à la sécheresse du sol, en faisant les semis au début de l'hiver. Ainsi les plantes ont le temps de pousser de profondes racines et donnent leurs fruits en novembre et décembre, au moment des sécheresses.

Les arbres et les arbustes exigent des arrosages pendant deux ans, comme à l'intérieur. On peut éviter ce travail en plantant à 2 mètres de profondeur.

Comme on le voit, il n'y a pas d'obstacle qu'on ne puisse surmonter.

*
* *

Si nous groupons toutes les observations précédentes, nous tracerons les règles suivantes, valables pour le centre du pays entre les provinces d'Aconcagua et d'Arauco.

Les travaux commencent à l'automne, en mars ou avril. On établit avec

soin des haies dans les dépressions des dunes, afin d'éviter que des vents de quelque durée n'arrivent à les recouvrir. S'il n'est pas possible de les placer tout entières dans les dépressions et si l'on est obligé de traverser une dune, il faudra protéger les haies par une ou plusieurs rangées d'autres haies. Dès que les premières pluies sont passées, il faut ensemencer la partie supérieure des dunes. Pour cela, il convient d'utiliser l'orge avec d'autres plantes à longues racines. Il faut éviter de semer avant l'édification des haies ou en dehors des parties abritées, sinon l'on s'expose à voir les graines découvertes ou enfouies.

C'est à la crête des dunes qu'il convient d'établir la première haie de branchages; puis, à partir de la crête et en descendant, on en place un certain nombre de rangées à fixer d'après la pente du versant et la force du vent.

Si l'on emploie des arbustes ou des arbres, il faut les espacer d'un mètre et les planter à un mètre de profondeur pour éviter les irrigations et perpétuer l'existence de la haie.

Les saules, les tamaris, les platanes, etc., donnent de bonnes haies. Dès qu'on a terminé ce travail, on peut procéder aux plantations. Celles-ci réclament beaucoup de soins, car il faut combiner l'espacement des arbres avec la croissance de l'orge. En général, un espacement de 2 mètres suffit. Quand les plants ont des racines il faut que les trous soient d'environ 30 centimètres plus profonds que d'habitude. Mais chaque fois qu'on peut éviter de repiquer les plants avec leurs racines, il faut le faire et s'épargner ainsi l'obligation d'approfondir les trous et d'arroser.

Un travail effectué dans ces conditions n'a rien à redouter de l'avenir, au moins dans les dunes du centre du pays.

Cela fait, on revêt les parties moins élevées, où les vents sont moins violents. Et, à cet effet, on peut se contenter d'établir une haie dans la longueur de la dune, avec d'autres haies transversales espacées d'environ 10 à 20 mètres. Si les mouvements du sable ont été assez modérés, il suffit d'aligner quelques branchages dans une direction perpendiculaire à celle du vent régnant. Les plantations et les semis s'effectuent comme plus haut. On peut semer ici, avec l'orge, les plantes à croissance analogue, telles que vesces, trèfles et autres.

Ce sont les dépressions des dunes et les collines déjà fixées qui exigent le moins de frais de plantation.

Si le sable n'est pas complètement fixé, il faudra planter, de 20 en 20 mètres, des haies de branchages perpendiculairement à la direction du vent régnant. Les semis se font comme de coutume, en mêlant à l'orge, le trèfle, la vesce, etc. Il vaut mieux, à notre avis, ne pas garnir d'arbres ces dépressions, là surtout où les dunes sont nombreuses, tant par raison d'économie que pour se ménager pour l'avenir des terrains cultivables.

Il est inutile de boiser partout : nous avons besoin de fourrages pour nos

animaux et des plantations arbustives de quelque étendue suffiront à fixer les dunes.

Pour nous résumer : nous poserons donc les règles suivantes : 1° avant de commencer, établir les haies; 2° le premier jour du travail, les semis; 3° le jour suivant compléter les abris; 4° enfin les plantations d'arbres.

Telle est la méthode qui me paraît devoir assurer le succès des plantations dans toute la partie moyenne du Chili, entre les provinces d'Aconcagua et d'Araûco.

Le Chili est si développé en latitude qu'on ne peut guère s'attendre à voir le gouvernement entreprendre des travaux sur toute l'étendue des côtes. D'ailleurs les dangers que courent les départements ne sont pas les mêmes. D'après les données recueillies dans les voyages d'études, le développement des dunes varie de 1 à 459 kilomètres, suivants les départements.

Si nous comptons d'après la surface des terres déjà perdues, les départements se rangent comme suit :

DÉPARTEMENTS	DÉVELOPPEMENT DES DUNES en kilomètres	DÉPARTEMENTS	DÉVELOPPEMENT DES DUNES en kilomètres
Lebu	459	Constitucion.	156
Arauco	435	Lautaro.	146
Vichuquen	390	Itata	110
Reze	360	Petorca.	61
Canûte	357	Talcahuano.	33
Cœlum	345	Concepcion.	15
San Fernando.	330	Cazablanca	11
Curepto.	282	Puchacoi	5
Melipilla	264	Valparaiso	5
Cauquenes	227	Limache	3
Quillota.	226	La ligno	1,5

La surfaces des terres envahies dépasse déjà 4000 kilomètres carrés. Si, comme taux moyen du progrès des dunes, nous prenons 75 mètres à l'année, nous perdrions ainsi 300 kilomètres carrés de terres cultivables. Certes, toutes les dunes ne progressent pas avec cette rapidité; beaucoup même sont fixées. Par contre, il en est d'autres qui se déplacent de 250 mètres par an.

F. ALBERT,
Chef de section des essais zoologiques et botaniques au Ministère de l'Industrie (Chili).

Géographie physique de l'Australie

(Suite [1])

IV. — Orographie.

Les monts Hummocks ou Barunga commencent à l'ouest du golfe Saint-Vincent [2] et se dirigent vers le nord sur une longueur de 100 kilomètres jusqu'à la rivière Broughton. Un pic haut de 350 mètres, nommé South Hummock, est le point culminant de la chaine. Les monts Flinders commencent au Broughton, au sud-est de la terminaison de la chaine précédente, et se dirigent vers le nord sur plus de 300 kilomètres; ils s'infléchissent ensuite vers le nord-est sur les 200 kilomètres suivants. Le mont Remarkable (1 000 m.) et le pic Sainte-Mary (1 300 m.) en sont les points culminants. La chaîne Gawler n'est qu'un groupe irrégulier de collines, commençant à 80 kilomètres à l'ouest de Port-Augusta et courant vers l'ouest sur plus de 250 kilomètres. Le point culminant ne dépasse pas 600 mètres. Sous le nom général de Musgrave Range, on désigne d'ordinaire les monts Everard, Mann et Tomkinson, et les Deering Hills. Ces montagnes se trouvent dans le centre de l'Australie entre les 129° et 133° de Long. E. et forment une bande de 400 kilomètres de longeur, dirigée de l'est à l'ouest le long du 26° de Lat. — Les deux plus hauts sommets sont les monts Woodroff et Morris (1 230 m.).

Au nord de cette chaine, et, au nord-est du lac Amadeus, se trouvent les monts Mac Donnell. Ils constituent l'un de ces plis de l'écorce terrestre, qui permettent de se rendre compte de la structure de l'Australie centrale. C'est certainement le trait le plus remarquable de cette région désolée. Ils s'étendent du 130° au 136° de Long. E. sur une longueur de 640 kilomètres entre le 20° 7′ et le 23° 35′ de Lat. N. — La largeur moyenne de la chaîne atteint 30 à 50 kilomètres. Nos connaissances sur la physiographie de cette région et sur la chaîne Mac Donnell en particulier ont été beaucoup augmentées par l'expédition de 1894. Les pics les plus élevés de cette chaîne, au nombre de quatre, dépassent tous 1 300 mètres; le principal atteint même 1 410 mètres. Sans les montagnes qui condensent l'humidité atmosphérique, tout ce pays ne serait qu'un désert désolé, semblable à ceux qui se trouvent plus à l'ouest.

L'Australie méridionale, dans sa plus grande étendue, est une zone de plaines herbeuses flanquées de chaînes de collines et de pays ondulés et boisés très fer-

1. Voir *La Géographie*. 15 avril 1902, n° 4.
2. Au sud du golfe de Saint-Vincent se trouve l'île Kangourou, où aborda, en 1803, le commandant Baudin, du navire français *Le Géographe*.

tiles. Ce dernier caractère est ainsi surtout apparent entre le golfe Saint-Vincent et le Murray, et dans le district de Mont-Gambier. Une grande partie de la région s'étendant des deux côtés du Murray est stérile et privée d'eau. On y trouve cependant quelques beaux pâturages. Il y a d'énormes espaces désertiques, près des lacs Amadeus et Eyre.

La topographie du continent australien est singulière et ne trouve son analogue nulle part. Sauf une ou deux exceptions, les chaînes ne peuvent servir de frontière politique, ni même de limites de provinces; d'autre part, elles exercent une influence marquée sur le développement commercial du pays, car elles ont restreint la colonisation aux districts côtiers. Ce fait est dû plutôt à leur action sur le climat local, qu'à leur rôle de barrière physique. Il en est ainsi surtout sur la côte orientale de l'Australie. Les nuages se précipitent sur le versant de la Dividing Range tourné vers la mer et s'y liquéfient avant d'atteindre les pays de l'ouest. Aussi la pluie est-elle rare et peu abondante dans le centre de l'Australie.

V. — Hydrographie.

L'Australie possède peu de fleuves importants comme voies de pénétration commerciale. Sur la côte orientale, la plupart des cours d'eau n'ont qu'un faible développement et sont très rapides, traversant une zone à grande déclivité. Pendant les grandes pluies, leur lit est trop étroit pour emporter les eaux de surface; par suite, ils inondent le pays avoisinant et y causent de grands dommages. Grâce à la disposition singulière des chaînes de montagnes, les rivières les plus importantes s'écoulent à l'ouest de la Cordillière orientale et se jettent à l'est de la grande baie d'Australie. Quelques-unes mêmes se perdent dans les lacs peu profonds de l'intérieur.

Le Murray, avec son grand tributaire le Darling, est le roi des fleuves d'Australie. D'après M. H. C. Russell, astronome de la Nouvelle-Galles du Sud, ce serait, au point de vue de la longueur de la partie navigable, le troisième fleuve du monde; mais il y a là quelque exagération. En effet, si le Darling est navigable depuis Walgett jusqu'à son confluent avec le Murray et de là jusqu'à la mer — sur une longueur totale de 3 752 kilomètres — ce fait ne donne cependant pas une idée précise des conditions réelles d'utilisation de cette voie. Nous parlons toujours du Murray comme du cours d'eau principal, recevant le Darling, le Murrumbidgee, le Lachlan et d'autres tributaires, avec leurs innombrables affluents, le tout constituant le système du Murray. Cependant, dans un diagramme publié par M. Russell, cet auteur considère le Darling comme un fleuve, dans lequel vient se jeter le Murray. Dans un de mes discours présidentiels[1] j'ai montré que cette façon de voir est erronée, et que le Darling doit être considéré comme un tributaire du Murray.

Le système hydrographique du Murray a une grande valeur au point de vue de l'irrigation. Mais, pour le moment, du moins, il ne peut être utilisé comme voie commerciale de la mer vers l'intérieur des terres; aussi ne saurait-on le comparer, à ce point de vue, à d'autres fleuves de moindre longueur. Le manque de profon-

1. *Proceedings and Transactione of the geographical society of Australasia.* Queensland, t. X.

deur et la faiblesse de son débit en temps de sécheresse à l'entrée de la rivière sont des obstacles sérieux à la navigation. Le premier obstacle pourra être éliminé plus tard, quand le pays sera plus peuplé et que le besoin d'une voie navigable vers l'intérieur se fera davantage sentir. Un chenal toujours praticable de la mer à Walgett sur le Darling et à Albury sur le Murray, aurait une très grande importance pour la colonisation et le commerce. Le Murray occuperait alors un des premiers rangs parmi les cours d'eau navigables du globe.

D'après les mesures les plus récentes, l'étendue du territoire drainé par ce géant des fleuves d'Australie est de 1 035 632 kilomètres carrés. Cette surface est égale à un sixième de celle du continent entier, ou à celles de la France et de l'Allemagne réunies. Le bassin occupe, comme étendue, le douzième rang, parmi tous les bassins fluviaux du globe. Sa plus grande partie se trouve comprise dans la Nouvelle-Galles du Sud et dans le Queensland. Il est juste de dire que l'aire effective de drainage n'est que de 399 722 kilomètres carrés, le reste du bassin ne fournissant pas d'eau ou n'en fournissant que pendant les crues exceptionnelles. La chute annuelle de pluie est de 620 millimètres dans la première zone, de 420 millimètres seulement dans la seconde. La plus grande surface sans drainage, se trouve dans la Nouvelle-Galles du Sud; située à l'est du Bogan et du Darling, elle est limitée par cette rivière, le Murray, le Murrumbidgee, le Lachlan et le Bogan; un territoire analogue se trouve à l'ouest du Darling. Une aire de drainage, inutile (397 157 kilomètres carrés), est située dans l'Australie du Sud; la quantité de pluie annuelle n'y atteint que 400 millimètres. Le long de la frontière méridionale du Queensland et dans le bassin moyen de la Warrego, il y a une autre zone de 92 087 kilomètres carrés où la chute de pluie annuelle n'est que de 479 millimètres. Dans la colonie de Victoria, une surface de 85 697 kilomètres carrés ne fournit rien au système du Murray; la chute de pluie y est de 436 millimètres. Beaucoup de ces zones sont d'immenses plaines alluviales légèrement ondulées, où la pluie est très rare. Le sol est cependant très riche et serait très productif, s'il était irrigué. Notons que la chute de pluie moyenne annuelle est de 500 millimètres pour tout le bassin du Murray.

En comparaison de l'énorme étendue de leur bassin, le débit des deux cours d'eau principaux, le Murray et le Darling, est insignifiant. Celui-ci, à Bourke, donne 180 mètres cubes par seconde, sa profondeur moyenne est de 3 mètres. Le débit moyen du Murray est de 280 mètres cubes par seconde à Euston, 180 à Moana et 100 à Albury. Son niveau moyen, de 1879 à 1890, y atteignait respectivement 5 mètres, 5 m. 50 et 4 mètres. A Albury le débit du Murray tombe rarement au-dessous de 28 mètres cubes par seconde, même par les plus grandes sécheresses. La source du fleuve proprement dite se trouve sur le versant ouest des Alpes australiennes. Elle est flanquée à l'est et à l'ouest par deux contreforts. A une quarantaine de kilomètres au sud, la montagne la plus élevée de l'Australie, le mont Kosciusko, dresse son sommet couvert de neige, à 2 400 mètres. Le fleuve coule, d'abord, vers le sud, entre des chaînons escarpés, où les tempêtes sont fréquentes. Il contourne le flanc nord-ouest du Kosciusko, puis se dirige vers le nord-est, et reçoit l'Indi, dont la source se trouve dans le territoire de Victoria. Sa longueur totale est

de 2 700 kilomètres; mais il est assez difficile de se mettre d'accord sur cette question. La vallée supérieure du Murray est caractérisée par l'existence de tout un réseau de tributaires qui rayonnent comme les branches d'un arbre : ce sont des torrents qui conduisent l'eau des montagnes aux régions basses, où le courant devient plus calme. Les principaux de ces affluents sont le Mitta-Mitta, l'Ovens et le Goulburn. L'aspect de cette région est sauvage; les tempêtes de neige et les coups de vent y sont fréquents. Les eaux provenant des pluies et de la fonte des neiges creusent au flanc des montagnes des gorges profondes et tortueuses.

Le Murrumbidgee est à peine inférieur comme volume au Murray. Il prend naissance au plateau situé au pied du Peppercorn Hill, à environ 1 500 mètres d'altitude, et traverse une région pittoresque. Il en est ainsi surtout de sa partie supérieure, où les montagnes sont escarpées, et les vallées profondes. En aval, le Murrumbidgee traverse le fameux district de Riverina, dont il inonde souvent les parties basses. En revanche, à certaines saisons la rivière est à peu près à sec jusqu'à la ville de Hay : dans toute cette partie de son cours le fond est sablonneux et absorbe l'eau. Sa longueur totale est de 2 160 kilomètres. Du côté du nord il reçoit le Lachlan, long de 1 120 kilomètres et provenant des contreforts occidentaux de la Dividing Range, au nord du lac George. La ligne de partage des eaux n'y a qu'une altitude de 1000 mètres. Aussi la neige n'y tombe-t-elle que rarement en quantité suffisante pour faire sentir son influence sur le débit de la rivière. La basse vallée est formée de longues plaines portant des eucalyptus, des malles et des buissons de plantes halophiles. Dans la saison sèche, le lit de la rivière n'est indiqué que par une série de trous d'eau.

Par de nombreux affluents, de longueur inégale, le Darling draine le flanc occidental de la Dividing Range, depuis la source du Lachlan jusqu'à un point situé un peu au nord du 25° de Lat. S., où se trouve le plateau de Buckland. La ligne de partage des eaux s'y incline un peu vers l'ouest, en suivant la chaine de Warrego jusqu'au mont Edinbourgh qui en forme la limite occidentale. Dans ce grand bassin on trouve les rivières Bogan, Macquarie, Castlereagh, Namoi, Gwyder, Macintyre, Weir, Moonie, Condamine, Mungallala, Maranoa, Warrego et Paroo. Le Warrego se jette dans le Darling à 104 kilomètres en aval de Bourke, tous les autres cours d'eau, excepté le Paroo, en amont de ce point. Quoique compris dans l'arc de drainage du Darling, celui-ci se termine dans des marais, à 3 kilomètres au nord-ouest de Wilcannia. Ses eaux n'atteignent le Darling que lorsqu'elles sont exceptionnellement abondantes.

En y comprenant son principal affluent, le Culgoa ou Condamine, dont la source se trouve près de Killarney, la longueur du Darling est de plus de 3 124 kilomètres jusqu'au confluent avec le Murray, à Wentworth. Les eaux réunies des deux rivières ont encore 938 kilomètres à parcourir jusqu'à la mer. Dans son excellent travail *The Rivers of the Interior of New South Wales*, M. F.-B. Gipps donne pour la longueur du Darling une valeur égale à celle que j'ai trouvée, mais on ne peut en dire autant des chiffres fournis par d'autres auteurs. Par exemple, dans la *Physical Geography and climate of New South Wales*, on donne au Darling une longueur de plus

de 5 000 kilomètres. La différence est si grande que ce chiffre ne saurait être accepté sans contrôle.

J'ai déjà parlé de l'importance du système de Murray pour l'irrigation, et de la fertilité qui atteindrait le pays grâce à quelques travaux d'adduction d'eau. Le gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud s'est occupé récemment de la question, et a institué un département d'hydrographie; dans un avenir plus ou moins rapproché les mesures prises auront, espérons-le, des résultats favorables pour toute la région située à l'ouest de la Dividing Range.

Il y a de nombreuses rivières sur les côtes est et sud-est de l'Australie; mais bien peu ont une importance commerciale. Je me contenterai d'énumérer les principales d'entre elles. Le Gleneg draine les monts Victoria, où il prend sa source, et le flanc occidental des Grampians. Il coule à l'ouest et au sud par une vallée sinueuse longue de 320 kilomètres et atteint la mer à la baie Discovery. Son bassin comprend 11 250 kilomètres.

Plus loin vers l'est, on rencontre les rivières Mitchell et Snowy. La première part de l'extrémité méridionale de la Dividing Range et se jette dans le lac King. La seconde a sa source dans les monts Kiandra; elle a 640 kilomètres de longueur et un bassin de 11 250 kilomètres. Il y a peu de paysages aussi sauvages en Australie que ceux qui entourent la source de la Snowy. Pendant des journées entières, j'ai suivi les rives de ce fleuve aux eaux claires et rapides, dont les sinuosités paraissaient interminables, et suis demeuré dans le charme de ses paysages enchanteurs.

Au nord de Port-Jackson on trouve les rivières Hunter et Clarence. La première prend sa source dans les monts Liverpool, et, après avoir couru au sud et à l'est sur plus de 300 kilomètres, se jette dans l'Océan au port de Newcastle. Elle draine un bassin très fertile, ayant une superficie de 18 325 kilomètres carrés. Les grands bateaux peuvent remonter le Hunter jusqu'à 56 kilomètres de son embouchure; quelques uns de ses affluents sont aussi navigables.

Le Clarence est certainement un des plus beaux fleuves de l'Australie orientale, malgré la barre qui en gêne l'entrée. Il prend sa source dans les monts Obélisk et débouche à la mer, à Shoal Bay. Sa longueur atteint probablement 400 kilomètres et son aire de drainage 20 000 kilomètres carrés. Il est navigable jusqu'à Copmanhurst, à 107 kilomètres de son embouchure; son bassin, renommé pour sa fertilité, renferme également des richesses minérales.

Le Brisbane, le Fitzroy et le Burdekin méritent d'attirer l'attention. Au point de vue commercial, le premier est certainement le fleuve le plus important de l'Australie orientale. Il sort des monts Cooyar, au nord du mont Stanley, et après un parcours très sinueux, de 330 kilomètres, atteint la mer à la baie Moreton. Il reçoit les eaux du Stanley, du Bremer, du Cooyar, et d'autres affluents, qui augmentent parfois son volume à tel point que les parties basses du bassin sont totalement inondées. Son aire de drainage est de 13 250 kilomètres carrés, en y comprenant la partie du district oriental de Moreton limitée au nord-ouest par les monts Dividing et Cooyar, au sud-est par la ligne de partage des eaux de la Logan, et au nord-est par les monts d'Aguilar. Brisbane, la capitale du Queensland, se trouve au bord de

ce fleuve, à 24 kilomètres de son embouchure, en un point où les plus grands steamers de marchandises peuvent remonter.

Le Fitzroy a une longueur de 288 kilomètres. Il est navigable pour les grands navires jusqu'à Rockhampton, à 64 kilomètres de son embouchure. Son bassin a une surface de 139 000 kilomètres carrés.

Le Burdekin (long. : 680 kilomètres) se jette dans la mer à la baie Upstart (Queensland septentrional). Son bassin a à peu près la même surface que le précédent; mais ce fleuve n'est navigable que sur une courte distance, pour les bateaux de faible tonnage. Pendant les hautes eaux son lit éprouve souvent de profondes modifications : si le fleuve n'a aucune valeur commerciale, en revanche son bassin inférieur est exceptionnellement fertile; le sous-sol perméable et l'abondance de l'humus le rendent très propre aux cultures tropicales et notamment à celle de la canne à sucre. Les inondations contribuent encore à augmenter la fertilité du terrain grâce au limon qu'elles y apportent.

Dans la partie septentrionale, il y a quelques rivières remarquables. La Victoria, par exemple, large de 40 kilomètres, à son embouchure, est navigable pour les plus grands navires jusqu'à 80 kilomètres de la mer. Les bateaux de rivières peuvent remonter encore une centaine de kilomètres plus haut, jusqu'à Gregory's Camp. Sur le bras principal, large et profond, la navigation est facile. La Victoria arrose un magnifique bassin de 225 000 kilomètres carrés, très approprié à l'élevage du bétail. Tous les voyageurs ont remarqué qu'il y avait là des pâturages plus luxuriants que partout ailleurs. Ce bassin reçoit des pluies très abondantes. D'après le capitaine Carrington, qui a exploré ce fleuve en 1884, « au point de vue de sa navigabilité et de sa facilité d'accès, il est hors de doute que le Victoria est supérieur à la Tamise, à la Mersey ou à l'Hooghly ». Son embouchure est située par 14° 40′ de Lat. S. et 129° 21′ de Long. E. de Gr. Les tributaires supérieurs du Victoria qui traversent une région calcaire, sont souvent barrés par des digues transversales formées de graviers et d'autres dépôts de rivière, cimentés ensemble par la chaux et la magnésie que ces eaux renferment en abondance. C'est là un caractère des plus remarquables de ces cours d'eau; il n'avait pas été signalé jusqu'à ce jour. Il ne semble d'ailleurs pas que le même phénomène se reproduise en d'autres parties de l'Australie.

Les anciens pionniers connaissaient bien la rivière Loper. Elle était très fréquentée surtout à l'époque de la construction du télégraphe transcontinental; on y débarquait le matériel nécessaire à la construction de la partie septentrionale de cette ligne. C'est un long cours d'eau pénétrant au loin dans l'intérieur et navigable pour les navires de faible tonnage jusqu'à 150 kilomètres de la mer. Depuis sa source, au centre du territoire septentrional, ce fleuve coule vers l'est et se jette dans la partie occidentale du golfe de Carpentarie, au voisinage de l'île Maria.

Le nord de l'Australie présente encore d'autres cours d'eau importants, notamment l'Adélaïde et le Daly. Le premier arrose un magnifique pays de pâturages d'une fertilité remarquable. Il est navigable sur 120 à 150 kilomètres pour les petits navires. Sa source se trouve dans le voisinage de la station de Pine Creek; son embouchure, dans la baie d'Adam, sur le détroit de Clarence. Le Daly est navigable sur une centaine de kilomètres pour les bateaux de rivière. Ses affluents rayonnent

sur une vaste surface et arrosent quelques districts propres à l'agriculture ou à l'élevage. Il y a de riches mines de cuivre près de la partie navigable du fleuve; son embouchure se trouve dans la baie d'Anson.

Grâce à l'absence de montagnes, il n'y a pas de rivières importantes dans la partie occidentale du continent. Quelques-unes ont bien de 508 à 700 kilomètres de longueur, comme le Fitzroy, l'Ashburton, la Gascoyne et le Blackwood; mais, en réalité, cette longueur n'est atteinte que pendant les périodes de pluies les plus fortes. Alors ces rivières sortent de leur lit et inondent de vastes territoires. A la saison sèche, leur volume diminue beaucoup, et il n'y a plus que très peu d'eau, même dans les bras principaux. Le Fitzroy draine une très grande étendue de pays, qui est souvent très fertile. L'Ord prend sa source dans les monts Albert-Edouard, près de l'extrémité occidentale du grand plateau d'Antrim et des plaines de Denison, dans le voisinage de Kimberley. Il coule au nord et se jette dans le golfe de Cambridge, un peu à l'ouest de l'embouchure du Victoria. Près de la source de l'Ord le pays est très accidenté et difficile à traverser. A part le Swan, aucune des rivières de l'Australie occidentale n'est navigable.

Toute la région qui borde la grande baie d'Australie est la moins intéressante de toute la zone littorale. Il n'y a aucun trait saillant le long de cette côte, et on y chercherait en vain un cours d'eau bien défini. Il n'y a pas lieu de s'en étonner, quand on considère la carte et qu'on voit les grandes plaines et les déserts qui caractérisent ce pays. Seule la longue et étroite falaise gréseuse qui borde la côte, rompt la monotonie de ces solitudes. Les pluies y sont rares, incertaines et peu abondantes; tombant sur une surface sablonneuse très chaude, l'eau s'évapore avec une rapidité remarquable, sans pénétrer dans la profondeur du sol. Aussi il n'y a pour ainsi dire pas d'eau de surface et par suite point de rivières.

Beaucoup des rivières de l'Australie méridionale sont torrentielles en hiver et se transforment en été en un ruisseau et parfois même en une suite de creux remplis d'eau. Dans les parties habitées du territoire, un certain nombre de fleuves coulent à l'ouest, vers les golfes Saint-Vincent et Spencer. D'autres se dirigent au sud, vers l'Encounter Bay. Le lac Eyre, grand bassin de peu de profondeur situé dans l'intérieur, au-dessous du niveau de la mer, reçoit les eaux que le Cooper's Creek ou Barcoo lui apporte de l'est, celles venues du nord-ouest et de l'ouest par la Macumba et le Neale et celles du sud par la Frome. Tous ces cours d'eau avec leurs tributaires constituent un système hydrographique intérieur. A la saison des pluies, ils coulent à pleins bords et inondent les contrées avoisinantes; le reste de l'année ils sont à peu près à sec, excepté en quelques points où il reste toujours de l'eau.

La rivière Wimmera, située dans la colonie de Victoria, est le seul autre cours d'eau intérieur de quelque importance. Son bassin a une surface de 7500 kilomètres carrés, son embouchure se trouve dans le lac Hindmarch.

Lacs. — Beaucoup des soi-disant lacs de l'Australie ne sont que d'insignifiantes dépressions remplies par le débordement des rivières au moment des pluies. Dans les régions centrales, ces eaux se répandent sur de vastes bassins peu profonds d'ordinaire, entourés d'une épaisse couche de vase, dont la surface est recouverte d'une croûte saline dure. Situés dans des pays sans pluie et à climat très chaud,

ces eaux s'évaporent avec une étonnante rapidité. Pendant la plus grande partie de l'année les lacs ne sont représentés que par d'énormes bassins vaseux où le sel s'est déposé en grande quantité. A la saison des pluies, ces cuvettes sont de nouveau remplies par les cours d'eau de l'intérieur. Les principales sont les lacs Eyre, Amadeus, Gardiner, Torrens, Frome et Gregory. La configuration du continent n'est pas favorable à la constitution de réservoirs naturels donnant d'une façon permanente de l'eau aux régions de l'intérieur.

Les deux lacs Alexandrina et Albert, près de l'embouchure du Murray, ne sont que de faibles dépressions où se répandent les eaux de ce fleuve. Le lac Alexandrina est long de 32 kilomètres et large de 22; le lac Albert a 22 kilomètres sur 12. A une époque reculée, ces deux bassins étaient probablement occupés par la mer; ils finiront certainement par être comblés par les apports du Murray.

Dans la colonie de Victoria, les principaux lacs se rencontrent dans le district de Gippsland. Mais là aussi ce ne sont que des nappes salées sans importance. Le plus grand est le lac Korangamite (120 mètres d'altitude) qui draine 13000 kilomètres carrés, mais est dépourvu de déversoir. Au milieu d'une région montagneuse culminant au mont Wellington (1600 m.), on trouve un petit lac que les indigènes appellent Talikarng. M. A. W. Horvitt, qui l'a exploré en 1890, est d'avis que ce bassin a été formé par une accumulation de fragments rocheux dans la vallée du Nigothoruk. La plus grande profondeur de ce lac (1000 mètres d'allitude) est de 30 mètres, sa surface est de 10 hectares.

Le long du littoral oriental, il y a plusieurs réservoirs d'eau douce ou saumâtre; les plus importants sont les lacs George et Bathurst. Ils sont peu profonds et se dessèchent quand la pluie se fait trop longtemps attendre; en temps ordinaire le premier forme une belle nappe d'eau. Tous deux sont situés dans la Dividing Range, près des villes de Goulburn, Queanbeyan et Braidwood. Ils n'ont pas d'émissaire visible, ce qui est d'autant plus remarquable qu'ils reçoivent les eaux de nombreuses rivières.

Les lacs du Queensland sont petits, et, dans le district de Herberton, logés parfois dans des cratères. Le long de la côte, petits bassins sans profondeur.

A l'angle sud-ouest du continent, il y a un groupe de lacs salés présentant les mêmes caractéristiques que ceux du sud et du centre; ce sont des dépressions peu profondes, renfermant d'énormes dépôts vaseux imprégnés de sel. Ils ne sont que rarement remplis d'eau, excepté pendant la saison des pluies. Celle-ci s'évapore très rapidement et laisse sur la vase une couche saline sur laquelle il est dangereux de s'aventurer. Les lacs Barlee, Austin, Moore et Lefroy sont les plus grands de ce groupe; ils constituent le « district des lacs » de l'Australie occidentale.

J.-P. Thomson,
Secrétaire honoraire de la Société Royale de Géographie d'Australasie. Branche du Queensland.

Brisbane, mai 1900.

Liste des principales montagnes dans le sud-est de l'Australie avec leurs altitudes.

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
Mont Abrupt.	830	Mont Disappointment.	802	Mont Riddel *. . . .	838
— Ararat.	616	— Donnabuang . .	1 244	— Samaria	957
— Anakie *. . . .	396	— Ellery	1 297	— Stanley	1 050
— Arthurs Seat. .	314	— Everard	366	— Station Peak. .	351
— Baw Baw *. . .	1 610	— Feathertop. . .	1 922	— Sturgeon. . . .	593
— Ben Crauchan .	843	— Juliet	1 105	— St. Leonard . .	1 007
— Bogong	1 985	— Howe	394	— Sabine.	583
— Buffalo.	1 721	— Hotham	1 860	— Tambo.	1 433
— Buller	1 802	— Howitt.	1 743	— Torbreck. . . .	1 523
— Buangor. . . .	990	— Hat Hill	778	— Twins	1 700
— Castle Hill. . .	1 485	— Glenrowan. . .	512	— Useful.	1 450
— Cathedral. . . .	646	— Kay	1 008	— Vereker	638
— Cobberas. . . .	1 837	— Lar-ne-gerin. .	952	— Wellington. . .	1 635
— Cobbler	1 599	— Macedon. . . .	1 013	— William	1 167
— Cope.	1 834	— Matlock	1 391	— Wilson.	716
— Cunningham. .	585	— Monda.	907	— Wills.	1 756
— Dandenong. . .	628	— Oberon	600		

* D'après les observations barométriques du professeur W.-C. Kernot, M.-A., C.-E.

Liste des principales montagnes de l'Australie orientale avec leurs altitudes[1].

NOMS [2]	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
Ahern.	1 059	Bald (Murray). . . .	897	Base, Lake George	
Ainslie.	842	Ballanya	710	South.	693
Allianoyonyiga . . .	1 014	Bangalore.	892	Baw Baw.	842
Amungula.	915	Barber.	698	Beck.	646
Auburn (Northd.) . .	363	Barnett.	732	*Ben Lomond. . . .	1 525
		Barren Jack	963	Berlang.	1 044
Bailey	313	Barry.	789	Big Hill (Argyle). . .	729
Balcombe.	951	Base, Lake George		Billyrambija. . . .	761
Bald (Cook).	1 173	North.	689	Bindo.	1 360

1. D'après des documents officiels.
2. Les altitudes de ces stations sont au-dessus de H. W. S. T., Fort-Denison, et à l'exception de celles marquées par un astérisque, ont été déterminées par les officiers du Service trigonométrique de la Nouvelle-Galles du Sud.

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
Blackheath	1 085	Cookbundoon	906	Glasgow	972
Black Mount	810	Copperhannia	985	Glenrock	627
Blanketburn	642	Core	1 421	Goldsmith	651
Blaxland (Northd.)	362	Cowangerong	1 362	Googong	1 012
Blue Hill	317	Cowhole	672	Goulburn	632
Blue Mountain	724	Cowper (Argyle)	930	Gourock	1 189
Bohara	797	Cullarin	898	Govan	993
Bombay	633	Cunningham	832	Governor	731
Boro	745	Currowang	889	Greenwich	766
Boundary (Murray)	1 046	Curtis (Argyle)	898	Greenwood	874
Bowning	794			Grose	457
Boxer	733	Dairy	725	Guise	762
Bradley	678	Darling	838	Gundary	843
Breadalbane	732	Davlin	904	Gunyah	800
Broker's Nose	438	De Drack	844		
Brooks	888	Dixon	815	Halfway	833
Broughton	672	Doughboy	778	Hall (Murray)	636
Buffalo	768			Hanging Rock	549
Bullamelita	788	Edward	853	Hannibal	732
Bulli	407	Ellenden	901	Harris (Murray)	952
Bumble	351	Elliott	862	Hart	915
Bungonia	628	Elrington	937	Hartwood	1 170
Bunhybee	947	English	618	Harvey (Argyle)	955
Bunnaby	761	Euroka	616	Havelock	737
Burke	884	Evandale	768	Heathcote	305
Burra (Clarendon)	720			Highest Point	1 009
Burra (Murray)	1 142	Fairfield (Murray)	1 069	Hobbs	912
Butler (Argyle)	814	Fairy	876	Holt (Argyle)	614
Butler (Murray)	890	Finlay	695	Howard (Bathurst)	936
Butmaroo	858	Fitton	947	Hughes	961
Butts	932	Flakney	531		
Byron	774	Fox	650	Inverary	660
Bywong	858	Foxlow	1 167		
		Freestone	733	Jacqua	742
Cambewarra	623	Fulton	1 066	Jeir	779
Cameron	906			Jellore	833
Campbell (Murray)	1 191	Galore	374	Jerrabombera	778
Chapman	672	Gap Range (Argyle)	896	Jerrara	771
Chaton	900	Gap Range (Murray)	753		
Chatsbury	856	Geegullalong	697	Jinden	738
Cleft	745	Gibraltar (Camden)	863	Jobson	650
Coffin Rock	434	Gibraltar (Murray)	896	Junction	647
Coghill	808	Gibson	692		
Cohen	916	Gidleigh	1 013	Kangaroo	734
Collector	876	Gillamatong	901	Keira	467
Conder	629	Ginginenbullen	800	Kembla	534

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
Kenmore	705	Muller	923	Rossi	747
Kingsdale	685	Mulloon	705	Round Hill (Murray)	875
Kingsdale North	839	Mundoonen	815	Ryan (Argyle)	811
Kooree	361	Murray	660	Ryan (Georg.)	1 057
Krawarree	822				
		Nadgigomar	730	Saddleback	664
Lake Bathurst	728	Nanima	717	Schofield	765
Lambie	1 286	Narrancarrie	836	Scott (Cook)	598
Larbert	615	Narrawa	810	Scott (Murray)	810
Leakfield	668	Nattery	766	Shelly	697
Lee	594	Nobby (Murray)	699	Shepherd	712
Lighthouse	384	Norrong	800	Shingle	756
Limekilns	622	North Black Range	1 137	Shivering	1 121
Livingstone	932	Nundialla	778	Smalley	869
Lobb	1 047	Nunnery	952	Snow	723
Lockyer	313			South Black Range	1 263
Long Swamp	692	Oak	797	Spring (Murray)	885
Lowes	1 130	Oallen	608	St George (Murray)	882
		One Tree	873	St Paul	765
Macalister	1 033	Osborne	896	Stockyard	386
Macquarie	1 202	Ovens	1 270	Stony	1 280
Madden	398			Strathfield	633
Madden New	406	Palerang	1 260	Sugarloaf (Argyle)	846
Major	1 331	Parksbourne	759	Sugarloaf (Northd.)	404
Majura	885	Paton	783	Sutton	613
Malton	740	Peach	941	Sutton Forest	759
Manar	975	Peddles Hill	513		
Mare's Range	897	Pegar	958	Tarago	830
Marulan	647	Pemberton	875	Tarago Lower	717
Meadow	758	Percy	830	Tarlo	859
Meldrum	755	Piccaree	799	Taylor	854
Micaligo	1 087	Plumb	755	Tennent	1 379
Milbang	733	Podmore	875	Terramungula	958
Millpost	888	Pomingalarra	367	Terrana	671
Minjary	760	Poppett	916	*The Pilot	1 836
Minshull	625	Popran	353	Tinderry	1 615
Misery	715	Purrorumba	886	Tomah	999
Molonglo	1 119			Tomboye	644
Molonglo Sugarloaf	995	*Ram's Head	2 086	Tonga	718
Moore (Murray)	600	Ramsay (Murray)	733	Towrang	868
Morris	690	Rankin (Argyle)	629	Tumanang	1 470
*Mount Kosciusko	2 213	Razorback	327	Tumanmang	1 420
*Mount Seaview	1 830	Rob Roy	1 093	Tumorramma	1 218
Mountain Ash	850	Rockfield	793	Turalla	924
Mugga Mugga	811	Rocks	1 035	Turpin	670
Mullengullenga	721	Rocky (Argyle)	717	Twin	719

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
Twynam	958	Wattle Flatt. . . .	692	Wood.	821
		Wattman.	1 033	Woolowolar.	937
Vessey.	866	Wayo.	930	Wooragee.	858
		Wells (Georg.). . . .	996	Wyanbene	1 057
Wallace.	835	Wheel of Fortune. .	491		
Wanyambilli	565	Willan's Hill. . . .	305	Yarragundry	324
Warrawolong. . . .	638	Willigam.	1 030	Yarralaw.	623
Warren.	338	Wingecarribee. . . .	847	Yarrow.	1 078
Warrima.	714	Winter.	994	Yaven.	552
Warroo.	671	Wologorong.	737	Yengo.	660

Liste des principales montagnes de l'Australie orientale avec leurs altitudes[1] (Queensland).

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
DARLING DOWNS.		*Maidenhead.	826	MORETON DISTRICT.	
*Bald Hill.	753	*Mallard.	592	Barney	1 311
*Barrabaranga. . . .	794	Melbourne.	915	Bearwah.	535
*Bloodwood.	446		approx.)	Clunie	915 à
*Bodumba.	613	*Mitchell	1 144		1 220
*Bullaganang	629	*Mocatta	821	*Cooyar.	746
*Cordeaux.	1 250	*Mont Maria.	318	Coonowrin.	353
*Domville ou Millmer-		*Mowbullan	1 099	*Dawson	686
ran.	637	*Norman	1 240	D'Aguilar.	759
Edwards	701	Peel	709	Pic Flinder.	683
*Fair Hill.	746	*Picnic Point. . . .	707	*Forbes.	472
Gentleman's Seat . .	571	*Rolleston.	602	Frazer	610
*Gowrie.	674	*Rubieslaw	671		approx.
*Gammie	672	*Russell.	500	Gipps.	1 067
Huntley.	1 266	*Square Top.	552		approx.
*Jibbinbar.	983	*Tabletop.	617	*Grandchester. . . .	353
*Irving	462	*Texas	500	*Hallen.	358
Leslie.	818	Pic Wilson.	1 232	Pic Knapp.	610
*Magnus.	977	*Wyagampinny . . .	675		approx.

1. D'après des documents officiels.

* Indique des montagnes dont les altitudes ont été déterminées par les officiers du Service trigonométrique du Queensland.

NOMS	ALTITUDES en mètres
Lindesay	1 239
*Ma Ma	515
Nebo	793 (approx.)
Neilson	806
Pics de la Blackall Range	366 à 488
*Perseverance	806
*Samson	686
*Silverwood	836
*Tamborine	551
Tibrogargan	356
Tunbubudla	311
*Zahel	879
WIDE BAY.	
Arthur	494
Christina Peak	424
Desailley	381
Double Sloping	439
Pinbarren	353
Wensley	369
Widgee	481
PORT CURTIS.	
Arthur's Seat	503
Atherton	436
Berserker	451
Castle Tower	624
Cockscomb Hill	387
Dome	413
Dromedary	454
Flat Top	448
Grevillea	451
Gwynne Range	380
High Double	776
Hummock	437
Larcombe	628
Mt. Archer	491
Mt. Stanley	741
Mt. Maria	335
Mt. Wellington	366
Mulgrave	622
North Hill	361
Notch	480

NOMS	ALTITUDES en mètres
Permien Peak	451
Phipps	552
Phillip	381
Pine	371
Pine	475
Pisgah	549
Pyramid Hill	500
Tom	403
Walsh	502
Warroo	449
Westhill	555
BURNETT.	
*Dangore	593
*Haly's Round	646
*Mt Haly	954
Perry	646
LEICHHARDT.	
Broadsound Tableland	610 915
Buckland's Tableland	610
Pics de la Connor's Range	610 à 915
Denham	610 à 915
Drummond Range	610 à 915
Mt Funnel	362
Mudgee	685
Peak Range	610
»	326
»	389
»	431
»	430
»	419
DISTRICT KENNEDY.	
Abbott	1 055
Aberdeen	991
Ben Lomond	458
Barra Castle Hill	600
Bishop's Peak	841

NOMS	ALTITUDES en mètres
Bowen	1 113
Brownrigg Peak	346
Burnett	674
Coast Range	915 à 1 220
Courtenay	799
Dalrymple	1 297
Diamantine	963
Mt Double	658
Mt Double	573
Pic Double	393
Eliot	1 238
Pic Frederick	1 098
Pic Gloucester	610
High Peak	579
Hook	463
Leach	838
Long	915
Long Hill	711
Luce	322
Pic Mackenzie	675
Pic Magnetic Island	518
Mt Challenger	541
Mt Maguire	786
Mt Dryander	895
Mt Esk	335
Pitt	717
Pring	445
Remarkable	640
Richardson	591
Roundback	786
Round Hill	953
Slack	671
Straloch	911
Stewart	556
Station Hill	579
Table Hill	671
Three Heads	740
Whitsunday	478
DISTRICT COOK.	
Bay Hill	388
Bartle Frere	1 658
Barren Hill	419
Bellenden-Ker	1 573

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
Buchanan	636	Pics Grey	930	One Tree Hill	445
Burke	573	Harold	1 265	Peter Botte	1 009
Conical Hill	919	Hann	686	Red Peak	619
Mt Clumpt	408	High Mt, or the Pyramids	701	Round Hill	667
Pic Demi	536	High Peak	723	Round Mt	509
Distant Hill	1 089	Hauteurs de Dagmar	443	Sophia	1 297
Emma	465	Jessop Hill	457	Theresa	793
Flat Peak	634	Liddle Hill	449	Walsh's Pyramid	919
Flat Hill	313	Mar	675		
Formartine	796	Massie	1 224	GREGORY SUD.	
Grant	457	McCann	771	Heterthon	594
Pics Grey	1 023				

Liste des principales montagnes de l'Australie occidentale avec leurs altitudes *.

NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres	NOMS	ALTITUDES en mètres
DIVISION EUCLA.		DIVISION GASCOYNE.		Mt Alexander	379
Mt Barren	477	Barloweerie	425	Mt De Courcy	457
Mt Drummond	326	Black Range, K 45	370	Mt Brockman	1 096
DIVISION DU SUD-OUEST.		Conical Hill	448	Mt Bruce	869
Boodarockin	402	Coolarda, K 42	453	Mt McRae	993
Carnamah	337	Dalgaranger	640	Mt King	669
Pic Ellen (Stirling Range)	1 043	Narlandy Hill	375	Mt Margaret	826
Geelakim	473	Mt Luke	506	Mt Pyrton	843
Marah	335	Mt Lulworth	710	Mt Richthofen	381
Mt Many Peak	565	Mt Gould	702	Point on Serpentine Creek	993
Mt Lindesay	448	Mt Hale	723	Y 7	662
Mt Frankland	422	Mt Puckford	576	DIVISION DE KIMBERLY.	
Mt William	514	Mt Cleve	563	H J 22	420
Mt Leseur	311	Mt Gascoyne	784	J 10	502
Mt Gibson, K 3	498	Mt Egerton	1 007	J 18	419
Mt Scratch	317	Mt Palgrave	717	J 39	504
Mt Kenneth	469	Mt Augustus	1 108	Mt Dockrell	513
Noongarin	375	Telegootherra	527	Mt Phillip	551
Orongorup Range	654	Woogo, V 4	424	Mt Amherst	762
Toolbrunup (Stirling Range)	1 019	DIVISION DU NORD-OUEST.		Mt Barrett	700
		Chearra	394	Mt Coghlan	635
		Cunmagnunna	384	Mt John	536
				Mt Jarrad	459

* D'après des documents officiels.

Travaux sur la démographie
de l'Allemagne

L'ère des grandes découvertes géographiques est à peu près close, et, les sociétés provinciales, dont les ressources sont d'ailleurs insuffisantes pour envoyer des expéditions lointaines, doivent se tourner maintenant vers l'étude de leur propre région. C'est ce qu'ont fort bien compris plusieurs sociétés étrangères de géographie et c'est à cette nouvelle direction des esprits que nous devons nombre de travaux fort intéressants, qui nous feront de mieux en mieux connaître certains points encore fort obscurs de la géographie de l'Europe.

Dans le vaste bassin situé entre le Harz et le Thüringerwald, on trouve cinq rangées de collines à peu près parallèles. L'une d'elles commence entre la Wipper et la Helme supérieure et porte le nom de Hainleite jusqu'au point où elle est traversée par l'Unstrut. Sur la rive droite de cette rivière, on rencontre deux chaînes nommées Hohe Schrecke et Schmücke, qui se réunissent à angle aigu, près du Kinselsberg. Elles s'élargissent ensuite et forment un plateau quadrilatère, appelé Finne, qui s'étend jusqu'à la Saale. C'est cette région si accidentée que M. Max Georg Schmidt a étudiée au point de vue démographique [1].

La distribution de la population y a été influencée tout d'abord par la constitution géologique du sol. Le grès bigarré et le muschelkalk qui constituent toutes ces collines sont des roches peu favorables à l'établissement d'une nombreuse population. Le muschelkalk forme des éminences à versants abrupts; il oppose une très grande résistance à l'érosion, de sorte que l'humus ne s'y constitue que très difficilement. De plus, il est très pauvre en sources : l'eau de pluie pénètre presque instantanément dans les fentes de la roche et y disparaît. Les sources ne se rencontrent qu'aux limites de cet étage, soit à la base du keuper ou au sommet du grès. L'étage gréseux n'est guère mieux partagé. Si cette roche n'oppose qu'une faible résistance à l'érosion, le sable qui en provient n'est pas très favorable au développement des plantes agricoles. Ce n'est que dans les vallées où s'accumulent les débris végétaux, qu'une couche d'humus suffisante a pu se former. Ce sont donc celles-ci qui ont dû se peupler les premières. Plus tard on dut rechercher de nouveaux terrains sur les flancs des coteaux et l'on choisit la ligne de contact du muschelkalk avec le keuper et le grès ou même ceux des territoires purement gréseux où le manque d'eau ne se faisait pas sentir.

1. *Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle*, 1900, p. 22.

Ces hypothèses sont confirmées par les faits. En effet, dans le territoire considéré les terminaisons des noms des lieux habités indiquent avec un degré suffisant de certitude la date de leur fondation. On constate que les localités les plus anciennement peuplées, celles d'avant le IV[e] siècle de notre ère et dont les noms se terminent par *aha*, *ide*, *ari*, *ere*, *lar*, *al*, *mal*, *ingen*, se trouvent surtout dans les vallées. Une deuxième période comprend les formes verbales terminées en *leben*, *stedt*, *hausen*, *dorf*, *burg*, *berg*, *hof*, *feld*, etc.; elle s'étend du V[e] au VII[e] siècle. Ces villages occupent aussi, en général, les terrains alluviaux. Au contraire, c'est sur le flanc des coteaux qu'on rencontre les localités de la période la plus récente dont les noms se terminent en *rode*, *thal*, *hagen*, *hain*, *winkel*, *stein*, *ses*. Les territoires constitués par le muschelkalk sont entièrement inhabités. Il en est ainsi de la Hainleite et surtout de la Schmücke. La Schrecke, entièrement gréseuse, mais privée d'eau, est également déserte, tandis que le plateau gréseux de la Finne est occupé par d'assez nombreux villages, parce qu'il présente des sources et des cours d'eau. Cependant sa partie orientale est recouverte d'une couche de lœss, fertile mais dépourvue de sources; c'est là, ainsi que dans la région purement gréseuse, que se trouvent les stations de la troisième période. Une partie de ce territoire à lœss est dominée par le muschelkalk et des cours d'eau prennent naissance au contact des deux couches; on y rencontre les stations de la deuxième période. Celles de la première se trouvent au pied du plateau, dans la vallée de l'Unstrut. Si l'immense majorité des localités habitées sont situées sur les cours d'eau ou au voisinage des sources, ce sont surtout celles qui se trouvent à l'issue des vallées qui ont pris de l'extension. C'est, en effet, en ces points qu'a lieu le commerce d'échange entre les localités de la plaine et celles des vallées. Il en est ainsi des villes de Heldrungen, de Bibra, de Kœlleda. Mais ces localités, éloignées des grands courants du commerce mondial et dépourvues d'industrie, ne pourront jamais prendre qu'un développement assez restreint et tout relatif.

Il est encore à noter que les territoires sujets aux inondations printanières ont toujours été évités avec soin; aussi les villages sont-ils, en général, situés à quelque distance des cours d'eau, souvent à la limite des coteaux gréseux et des dépôts alluviaux du fond de la vallée. Sur la Finne les cours d'eau sont petits et peu sujets aux inondations; aussi les villages sont-ils placés dans leur voisinage immédiat.

Après l'influence des conditions naturelles, il faut envisager celle de l'histoire. Des endroits, comme Marienthal, situés sur les sommets défavorables à l'agriculture, ont pour origine des châteaux forts, aujourd'hui ruinés. D'autres localités ont été fondées sur des routes commerciales ou militaires, dans le voisinage de ponts, de gués, de cols. Leurs habitants gagnaient leur vie en fournissant le logement et la nourriture aux voyageurs. Le nom de Kindelbruck rappelle le pont sur lequel la voie commerciale de Venise à Hambourg par Nuremberg et Magdebourg, passait la Wipper. Une route allant d'Erfurt à Greussen, Westerengel, Oberspier et Nordhausen traversait la Wipper au gué (*Furt*) de Furra. Ces exemples pourraient facilement être multipliés.

L'abandon d'endroits autrefois habités est dû, pour la plus faible part, aux guerres qui ont désolé toute l'Allemagne pendant le Moyen Age. Le plus souvent les villages

détruits pendant ces guerres ont été reconstruits après. En revanche, les habitants des hameaux ou des fermes isolées, ne se sentant pas en sûreté, ont éprouvé le besoin de quitter ces établissements trop dangereux en temps de troubles, pour aller se joindre aux agglomérations voisines, dont beaucoup étaient fortifiées. Les paysans trouvaient à la ville plus de liberté et des institutions destinées à protéger les citoyens contre l'incendie, le vol, le pillage ou le meurtre, qui leur faisaient totalement défaut à la campagne. Aussi, c'est surtout dans le voisinage des villes qu'on trouve une série de lieux autrefois habités.

Mais la principale cause de l'abandon d'endroits habités a été qu'on s'était assez souvent établi dans des endroits peu propices. De plus, les progrès du déboisement ont eu pour effet de tarir les sources et de rendre inhabitables des localités dont, en même temps, la population tendait à s'accroître. D'autres fois, c'est par simple raison de commodité qu'un village a été déplacé. D'abord situé à flanc de coteau, loin des terrains marécageux de la vallée, on l'a rapproché des terres cultivées, une fois que ces marais ont été assainis et mis en culture.

On voit qu'en somme, la distribution, en apparence, confuse des lieux habités obéit, en réalité, à des règles fixes et dépend, avant tout, des conditions naturelles, et, pour une plus faible part, des événements historiques.

Si nous portons maintenant nos regards vers un territoire voisin, nous verrons les mêmes facteurs produire des résultats identiques. M. G. Krausmüller étudie[1] la densité de la population dans la Hesse supérieure, province la plus septentrionale du grand duché. Ce travail accompagné d'une carte au 1/150 000, est basé sur les résultats du recensement du 2 décembre 1895. L'auteur ne tient compte que des régions habitées et cultivées, à l'exclusion des forêts, laissées en blanc sur la carte. Il élimine également les douze grandes fermes isolées qui constituent chacune une division territoriale distincte et qui tendraient à diminuer la densité de la population. Il ne tient pas compte non plus des deux seules villes importantes, de Giessen et de Friedberg, dont la présence dans les statistiques donnerait un chiffre trop élevé. On obtient ainsi une densité moyenne de 118 au kilomètre carré.

L'inspection de la carte montre immédiatement que la Hesse supérieure se divise en une partie orientale peu peuplée et une partie occidentale où la population est beaucoup plus dense. Ce fait tient tout d'abord à l'orographie de la province. Tandis que, à l'ouest, c'est une région de coteaux, dont l'altitude moyenne se tient entre 120 et 150 mètres, on trouve, à l'est, le massif volcanique du Vogelsberg, dont le sommet atteint 772 mètres et qui a, avec ses contreforts, une altitude moyenne de 600 mètres. Si le bassin hessois qui sépare ce massif du plateau schisteux rhénan (Taunus) est, par sa situation même, protégé des intempéries, il en va tout autrement du Vogelsberg, qui constitue un véritable centre de froid. La différence est surtout sensible, si l'on considère la partie la plus méridionale de ce bassin, la Wetterau. Tandis que, dans ce pays, on estime que 5 hectares de terrain suffisent à nourrir une famille, il en faut 10 dans la région du Vogelsberg. De plus, les échanges commerciaux se font plus difficilement dans ce pays montagneux que dans la plaine; le

1. *Geographische Mittheilungen aus Hessen*, fasc. 1 et 2. Giessen, 1900.

paysan ne trouve pas à écouler ses produits, et demeure attaché aux vieilles méthodes, notamment au pâturage, qui est incompatible avec une culture intensive.

Un facteur sociologique a également contribué à établir ces différences dans la densité de la population. Il existe, en Hesse, deux coutumes concernant les héritages : ou bien le père donne tout son bien à l'un de ses enfants, généralement l'aîné, les autres étant dédommagés par une certaine somme d'argent; ou bien le domaine est morcelé entre tous les héritiers. Dans le premier cas, se constituent de forts domaines fonciers qui n'exigent que peu de bras pour les cultiver. Au contraire, la petite propriété s'accommodera d'une population très dense; celle-ci sera moins aisée que dans le premier cas, à moins qu'elle ne trouve dans l'exercice de certaines industries des ressources supplémentaires, ou bien que, comme dans la Wetterau, le sol soit assez fertile pour qu'un domaine très restreint suffise à l'entretien d'une famille. Les localités où la propriété est morcelée ont une densité de population supérieure à 80; celles où règne le système opposé ont une densité inférieure.

Si l'on tient compte de l'ensemble de tous ces facteurs, on observe que les deux grandes divisions établies plus haut peuvent se subdiviser à leur tour. La partie la moins peuplée de toute la province est située au sud-est; c'est la région du Vogelsberg. La densité y est inférieure à 80; pourtant elle ne descend que rarement au-dessous de 50. Ceci tient à l'existence d'une industrie pratiquée à domicile (vannerie, menuiserie, etc.), qui tend à compenser jusqu'à un certain point les mauvais effets du climat. Au nord-est, en contact avec la zone précédente, on trouve une région où la densité varie de 0 à 150. Le climat y est toujours rude, les relations commerciales nulles; de plus on y pratique le système de l'héritier unique, de sorte qu'une partie des cadets sans propriété terrienne émigrent au loin. La région occidentale, à population dense, se subdivise en trois zones. Tout d'abord, le versant ouest du Vogelsberg, caractérisé par des densités de 80 à 150; le climat y est plus doux que dans les régions considérées précédemment, le commerce plus facile, l'industrie plus développée; enfin, on y pratique le partage des biens. Ce territoire est arrosé par la Nidder et la Wetter supérieures. Le versant sud-ouest du massif, avec la plaine adjacente parcourue par la Nidder moyenne et la Seemen, comprend une grande partie de la Wetterau. Au milieu des territoires à densité moyenne, on en voit de plus peuplés, appartenant à la troisième (150 à 200) et à la quatrième (200 à 500 hab. au kmq.) des catégories établies par l'auteur. Le climat est favorable, le commerce trouve dans le voisinage des débouchés faciles; enfin les héritages sont partagés.

Toute la partie la plus occidentale de la province, parcourue par le chemin de fer du Mayn au Weser, appartient au bassin hessois proprement dit. Elle comprend des territoires de toutes les catégories; certains dépassent même 500 habitants au kilomètre carré. Outre les influences climatériques dont l'effet favorable est ici au maximum, il faut noter le développement du commerce et de l'industrie, le partage des héritages, le voisinage de grandes villes et de sources minérales qui permettent des gains faciles. Tous ces facteurs réunis coopèrent pour augmenter la densité de la population.

Dr L. Laloy.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Étude géologique sur la Limagne[1]. — M. J. Giraud vient de consacrer une importante étude à la géologie de la Limagne. La région embrassée par notre collaborateur dans ses recherches est peu étendue, mais elle est intéressante au point de vue géologique et géographique, car elle comprend une notable partie des formations tertiaires du département du Puy-de-Dôme, dont une portion constitue la région si fertile de la Limagne.

Ces dépôts tertiaires sont tantôt à nu, tantôt ont été recouverts par des coulées basaltiques anciennes ou récentes, ou bien sont en relation avec des pépérites.

C'est principalement la région d'Issoire qui a retenu l'auteur, car c'est là que se montrent les dépôts tertiaires les plus anciens, là aussi que la tectonique est la plus compliquée; car toute la contrée a été morcelée par des failles, généralement N. S. qui l'ont découpée en une série de compartiments en échelons. La nature de ces compartiments ayant souvent une constitution géologique différente, il en résulte aussi une topographie variée.

M. Giraud a bien mis en lumière la liaison du modelé spécial du sol, de sa nature géologique et des accidents qui l'affectent. Il a suivi, pas à pas, l'évolution successive de ce coin de territoire, depuis l'oligocène jusqu'à nos jours, et a étudié en détail les dépôts qui s'étaient accumulés dans les lagunes lacustres, saumâtres ou fluviatiles. Il a également fait connaître une faune de mollusques qu'il a comparée avec celles d'autres régions françaises ou étrangères.

En dehors de ces considérations, il a décrit longuement les gisements pépéritiques qu'il considère, à la suite de M. Michel Lévy, comme dus à un phénomène filonien, mais de date récente. Il pense, en effet, que la plupart des pépérites sont en relation avec des failles et datent du pliocène supérieur.

Ce sont là des idées qui ne seront probablement pas acceptées par tous, car la théorie sédimentaire a de fervents adeptes, mais il était bon de les voir développer avec des considérations nouvelles.

La place m'est limitée pour examiner en détail cet intéressant travail sur lequel l'auteur doit publier ici même une étude complète. Il mettra mieux en lumière les idées qui lui sont chères.

Ph. Glangeaud.

1. J. Giraud, *Études géologiques sur la Limagne* (Auvergne), Thèse de doctorat ès sciences naturelles. 1 vol. gr. in-8, 410 p., 2 planches et 97 fig. — Librairie polytechnique Bérenger, Paris.

Monographie géographique et économique d'une commune de France[1]. — M. Albert Navarre a eu l'excellente idée d'écrire une monographie de la commune de Loubersan (arrondissement et canton de Mirande).

Loubersan est situé sur le grand cône fluvio-glaciaire dont le sommet se trouve à Lannemezan; le château considéré comme le point culminant de la commune est à 275 mètres.

Le territoire de la commune est bordé par le Sousson, tributaire du Gers, et, découpé par ses affluents en vallons parallèles ouverts ouest-est ou ouest-nord-ouest-est-sud-est.

Tous les faits si intéressants mis en lumière par les belles études de M. L.-A. Fabre sur la dissymétrie des vallées et sur le régime torrentiel des rivières des plateaux subpyrénéens [2] s'observent sur les ruisseaux de la commune de Loubersan et sur le Sousson.

Le régime torrentiel du Gers serait très ancien; d'après une citation de M. A. Navarre, Fortunat, évêque de Poitiers, qui vivait au VIIe siècle, rapporte « qu'un cavalier traversant son lit en certains endroits, y mouille le sabot de son cheval, voire même s'il ne le passe pas à pied sec ».

La population de Loubersan (336 âmes en 1900) vit entièrement disséminée en habitations isolées. Il n'existe aucune agglomération. Cette dispersion, qui date seulement de trois siècles, aurait été déterminée par le morcellement des propriétés.

M. A. Navarre a eu l'excellente idée de figurer les types de constructions locales ancienne et moderne existant à Loubersan. Les clichés que l'auteur nous a aimablement prêtés mettent en évidence l'intérêt de ces reproductions. Voici l'ancienne maison d'école, très basse, avec de rares ouvertures et un toit dont une des pentes descend presque au niveau du sol et recouvre le pied du mur. Une telle construction a été évidemment conçue pour protéger des exagérations du climat. Dans ce pays aux étés torrides, on doit être au frais dans cette maison. Voyez, au contraire, la bâtisse administrative moderne, la nouvelle école. Elle a été évidemment édifiée sans égard aux conditions physiques du milieu, probablement sur des plans venus de Paris et arrêtés par une commission, d'après des principes théoriques. Dans une école le grand jour est nécessaire, ont dit les membres de la commission, et on a fait de larges ouvertures. Or, en Gascogne, le jour, c'est la chaleur, ce sont les mouches. La nouvelle école est une serre inhabitable.

La Société de Géographie de Toulouse a décerné une médaille d'argent au travail de M. A. Navarre; on ne peut qu'applaudir à cette distinction très justifiée par l'intérêt des documents recueillis par l'auteur. Toutes les Sociétés de Géographie de province devraient entreprendre de pareilles monographies; quelques-unes ont fait des tentatives de ce genre, mais les auteurs chargés de ces travaux n'ont pu se

1. Albert Navarre, *Mon village*. Monographie géographique, historique et économique de la commune de Loubersan. Paris, chez l'auteur, rue Duvivier; Auch et Mirande, 1902.

2. E. Marchand et L.-A. Fabre, *Les érosions torrentielles et subaériennes sur les plateaux des Hautes-Pyrénées*, in *Congrès des Sociétés Savantes*, Toulouse, 1899. *Comptes rendus des Sciences*, p. 182-220.

débarrasser de l'éducation libresque, ni renoncer aux compilations. Or la géographie consiste à observer la nature et à essayer de pénétrer le secret des phénomènes



FIG. 38. — L'ANCIENNE MAISON D'ÉCOLE DE LOUBERSAN (GERS).
(Extrait d'Albert Navarre, *Mon Village*.)



FIG. 39. — LA NOUVELLE MAISON D'ÉCOLE ET LA MAIRIE DE LOUBERSAN (GERS).
(Extrait d'Albert Navarre, *Mon Village*.)

qui constituent sa vie. En tous cas, sans grandes difficultés, par les soins des associations provinciales, des monographies de géographie humaine pourraient être entreprises, notamment des monographies de l'habitation considérée dans ses rapports avec le milieu physique.

Les ouvrages publiés par la société Finno-Ougrienne d'Helsingfors sur l'habi-
tation des peuples finnois de la Volga pourraient servir de modèles à ces études



FIG. 40. — LA PLUS VIEILLE MAISON DE LA COMMUNE DE LOUBERSAN (GERS) (XVII[e] SIÈCLE).
(Extrait d'Albert Navarre, *Mon Village.*)



FIG. 41. — UNE HABITATION MODERNE A LOUBERSAN (GERS).
(Extrait d'Albert Navarre, *Mon Village.*

qui constitueraient en même temps un précieux inventaire ethnographique et
artistique.

CHARLES RABOT.

ASIE

La production du thé et du café dans l'Inde Anglaise[1]. — En 1901 les cultures du thé occupaient dans l'Inde anglaise une surface de 211 985 hectares qui ont produit 86 627 tonnes métriques. Depuis 1897 leur étendue a augmenté de 22 078 hectares et la production de 16 964 tonnes. Tous ces thés des Indes et de Ceylan qui sont exportés en Angleterre, ont surchargé le marché et de ce fait une baisse de prix notable s'est produite. Aussi bien, a-t-on dû restreindre la production et l'exportation pour relever les cours.

La production du café dans le sud de l'Inde a été singulièrement affectée par l'extension de cette culture au Brésil qui aujourd'hui règle le marché du monde pour cette denrée. Alors qu'en 1897 les cultures du café occupaient dans l'Inde une surface de 111 533 hectares, produisant 10 891 tonnes métriques, en 1901 elles ne couvraient plus que 95 311 hectares qui ont rendu 6 761 tonnes. La récolte de 1901 est à peu près la moitié de celle d'il y a dix ans. CHARLES RABOT.

De Paris à Port Arthur par le Transsibérien. — Pour se rendre à son poste de Tch'ong-K'ing, sur le Yang-tseu, M. Bons d'Anty, consul de France, a suivi le Transsibérien. D'une lettre qu'il adresse au Secrétaire de la Rédaction, nous extrayons le passage suivant :

« Le trajet de Paris à Port Arthur m'a demandé exactement 21 journées de chemin de fer : 3 de Paris à Moscou, 8 de Moscou à Irkoutsk et 10 d'Irkoutsk à Port Arthur. A part la coupure que laisse subsister le lac Baïkal, j'ai trouvé un ruban de rails sans solution de continuité, depuis la gare du Nord à Paris jusqu'à la station sur le môle à Port Arthur. Au delà d'Irkoutsk, surtout en Mandchourie, sur bien des points, la voie n'est que provisoire, posée presque à même sur le sol, suivant la ligne de moindre résistance, mais on s'occupe activement de rectifier et de parachever ces sections. Très souvent, à côté des rails qui nous portaient, je voyais une plate-forme, soit déjà prête à recevoir les rails, soit même complètement terminée. Les seuls travaux d'art sont des ponts métalliques fort beaux; un grand nombre sont en cours d'achèvement. Pour traverser les monts Kinghane, on doit entreprendre un tunnel; nous les avons passés, en gravissant d'un bond leurs pentes abruptes, puis en nous laissant descendre sur l'autre versant.

« Dans l'état actuel, il serait aisé de gagner quatre jours d'Irkoutsk à Port Arthur, en diminuant les temps d'arrêt aux bifurcations, où l'on s'arrête actuellement dix, quinze et même dix-huit heures.

« Pour assurer la traversée du Baïkal en hiver, on emploie le grand brise-glace, *Baïkal*. Dès que la banquise arrête la navigation, il est mis en mouvement et avance à travers la glace, à raison de 500 mètres environ par vingt-quatre heures, m'a-t-on dit. Dès qu'un chenal suffisamment long est ouvert, on met en service dans ce chenal un second brise-glace, plus petit, l'*Angara*, qui est chargé d'assurer les communications entre la station « Baïkal Ozero », située sur la rive occidentale, et,

1. *The Board of Trade Journal*, XXXVII, n° 295, 24 juillet 1902, p. 175.

le terminus du canal d'eau libre. En ce dernier point, les voyageurs débarquent et poursuivent leur route sur des traîneaux qui attendent sur la glace.

« Quand je me suis présenté sur le bord du lac, le *Baïkal* avait ouvert la route sur une distance de 50 kilomètres (il travaillait depuis trois mois); l'*Angara* nous transporta sur ce trajet, découpant avec la plus grande facilité la couche de glace, du reste très mince, qui se reforme après chacun de ses passages. Arrivés à l'endroit où le *Baïkal* était au travail, nous débarquâmes avec nos colis sur des traîneaux, et, moins de deux heures après, nous étions à Peremnaya, le nouveau débarcadère de la rive orientale, à 20 kilomètres du point où nous avions laissé l'*Angara.* »

Les charbonnages du Tonkin en 1901[1]. — Les mines de Hongay ont fourni en 1901 la production suivante : 1° Extraction de charbon, 248 622 tonnes contre 194 441 en 1900; 2° fabrication de briquettes, 60 824 tonnes contre 44 483 en 1900. La vente se répartit ainsi pour 1901 : 1° charbon, 17 076 tonnes en Indo-Chine et 188 924 à l'étranger; 2° briquettes, 44 690 tonnes en Indo-Chine et 14 674 à l'étranger. La vente du charbon en 1901 a fléchi de 28 407 tonnes, tandis que celle des briquettes a augmenté de 12 230 tonnes. CH. R.

Ouverture de la ligne Hanoï-Haïphong. — L'ouverture de la ligne Hanoï-Haïphong (101 kil.) a eu lieu le 25 juin. En raison du transbordement rendu nécessaire par l'état du pont du Song-laï-vu, le trajet dure cinq heures; il est effectué tous les jours par deux trains en chaque sens. CH. R.

AFRIQUE

La région du Bahr el Ghazal[2]. — M. le lieutenant de vaisseau A. H. Dyé a publié, sur la région du Bahr el Ghazal que sillonna la mission Marchand en 1897-98, d'intéressants renseignements que nous résumons.

Le Bahr el Ghazal ou « Rivière des Gazelles », le plus important affluent du Nil venant du pays des noirs, situé à l'occident, fut tout d'abord découvert par des traitants arabes et nubiens de Khartoum qui remontaient périodiquement son chenal encombré de papyrus et de roseaux, pour déboucher à Mechra-er-Rek, point de concentration des convois d'esclaves et d'ivoire de la région. Vers le milieu du XIX[e] siècle, les voyageurs européens reconnurent à leur tour le marécageux chenal du Bahr el Ghazal qui donna son nom à une importante province égyptienne. C'est, très vraisemblablement, dans les vastes marais où serpentent paresseusement les eaux de cette rivière, souvent obstruées par une barrière d'herbes flottantes nommée *sedd*, que furent arrêtés dix-huit siècles auparavant, deux centurions envoyés par Néron à la recherche des sources du Nil.

Le Bahr el Ghazal désigne tantôt un fleuve, tantôt des marais, tantôt une province aux frontières indécises.

1. Gouvernement général de l'Indo-Chine. *Bulletin économique*, publié par la Direction de l'Agriculture et du Commerce, 5e année, avril 1902, n°4. Nouvelle série.
2. A. H. Dyé, de la mission Marchand, *Le Bahr el Ghazal, Notions générales sur la province, les rivières, les plateaux et les marais*, avec cartes et photographies, in *Annales de Géographie*, n° 58, 15 juillet 1902.

L'ancienne province égyptienne du Bahr el Ghazal comprenait la partie occidentale de la région du bassin nilotique, désignée par Élisée Reclus sous le nom de « Pays des Rivières », et qui était située à l'ouest du Bahr el Djebel, entre le lac Albert et le confluent du Bahr el Ghazal; elle était limitée au nord par le district de Chekka, à l'est par les territoires de l'Équatoria. Vers le sud et vers l'ouest, les limites étaient tout à fait imprécises, car il n'existe, entre les bassins du Nil et du Congo, aucune démarcation naturelle, aucune crête montagneuse. C'est dans un même plateau à pentes insensibles, constitué presque exclusivement par de la latérite avec des affleurements de gneiss et de granite, que prennent naissance, pour s'écouler dans des directions contraires, les hauts affluents de la rivière des Gazelles et de l'Oubangui. Ce manque absolu d'obstacles vers le sud avait permis aux traitants d'échelonner leurs *zéribas* ou villages palissadés, jusque sur les rives du Mbomou et de l'Ouellé.

La grande voie commerciale de la province était la rivière des Gazelles, que sillonnaient périodiquement les embarcations à voiles des négociants de Khartoum.

Les principaux centres du pays étaient les zéribas créées par les grands traitants : Dem Ziber (ou Dem Soliman), Dem Idris (ou Ganda), Waou, Koutchouk Ali, Diour Ghattas. Ces dernières étaient réunies par des routes de terre aux entrepôts de Mechra er Rek. Les caravanes formées dans ces zéribas s'éparpillaient ensuite vers l'ouest et vers le sud pour franchir insensiblement les terrasses qui conduisent aux affluents du Congo.

Depuis l'arrangement du 21 mars 1899, la nouvelle frontière de la province du Bahr el Ghazal vers le sud et l'ouest coïncide avec celle du « Pays des Rivières »; c'est la ligne de partage des eaux, mais cette limite reste purement conventionnelle, puisque de chaque côté de la frontière, le pays, les populations et les conditions de vie sont identiquement les mêmes.

Six grandes rivières grossissent les marais et le chenal du Bahr el Ghazal : ce sont le Rohl, le Djaou, le Tondj, le Souéh, le Bahr el Homr (ou Lol) et le Bahr el Arab. Pendant la saison des pluies ces rivières coulent à plein bord, avec des crues de 5 à 6 mètres (maximum en octobre), pour se dessécher à la fin de la belle saison (minimum en avril). La plus importante de ces rivières est le Souéh qui a pour principal affluent le Waou. Viennent ensuite le Rohl qui reçoit probablement au nord de Roumbek une partie des eaux du Djaou, le Bahr el Arab qui draine un bassin considérable, mais moins bien arrosé, puisque tous les cours d'eau qui descendent des versants méridionaux du Dar Four ne sont que des ouadi temporaires.

Le Bahr el Homr (ou Lol), dont l'existence a été souvent contestée, a été reconnu en 1898 par le capitaine Largeau; il reçoit les eaux du Borou, du Biri et du Pongo, puis rejoint les marais du bas Souéh, à l'endroit où cette rivière se rejette brusquement vers l'est. Le Tondj coule entre le Souéh et le Djaou.

Le tracé approximatif du cours supérieur de ces six grands affluents du Ghazal se trouvait généralement assez bien figuré sur les cartes, mais à mesure que ces rivières quittaient le plateau ferrugineux pour la plaine basse, le tracé de leur cours devenait vague et confus et n'était plus indiqué que par des traits hypothétiques; leurs embouchures restaient pour la plupart non définies. Cette incertitude dans la direction et le manque de précision dans le tracé provenaient principalement de l'existence des

marais sans profondeur à travers lesquels les rivières se perdaient pour décharger leurs eaux dans le Ghazal. Les explorateurs qui remontaient en bateau la rivière des Gazelles ne pouvaient deviner l'origine des eaux qui filtraient paresseusement à travers les marécages de l'une ou l'autre rive; les expéditions françaises, au contraire, venant des plateaux de l'ouest, se trouvèrent naturellement amenées à étudier les cours des rivières, afin de les utiliser pour le transport de la flottille destinée au Nil.

Le Souéh, dont la vallée a servi de base d'opérations au commandant Marchand en 1897-98 pour préparer sa marche vers le Nil, a été particulièrement étudié, grâce aux nombreuses reconnaissances qui furent exécutées entre les quatre postes qui avaient été établis dans la vallée à Fort Hossinger, Kodjabé, les Rapides et Fort Desaix.

Le Souéh prend naissance sur les pentes du mont Baghinsé (1 250 m. environ), et ses hauts affluents se sont creusés là un lit torrentueux, entre des berges à pic, sous la voûte de feuillage des « forêts galeries » qui emplissent les gorges et les ravins. Vers 7° 20′ de Lat. N., ces berges rocheuses font place aux rives plates; la rivière serpente, parsemée de bancs de sable, à travers une plaine d'alluvions bordée de coteaux rocheux qui vont en s'écartant à mesure qu'on s'avance vers le nord. Vers le 8° de Lat. N., les terrasses de roc ferrugineux disparaissent et les berges herbeuses sont presque inondées aux moyennes eaux. Le lit de la rivière, contrairement à ce qui se passe d'ordinaire, va sans cesse en diminuant de largeur. De 150 à 250 mètres qu'il mesure après son confluent avec le Waou, le chenal du Souéh, qui se divise parfois en plusieurs branches, va en se rétrécissant jusqu'à n'avoir plus que deux mètres de large et à disparaître parfois presque entièrement au milieu d'une mer d'herbes inondées. L'*oum souf*, cette plante caractéristique des marais du 9° de Lat. N., fait alors son apparition. La profondeur du cours d'eau décroît en même temps que sa largeur; elle devient bientôt inférieure à 1 mètre et la rivière finit par se perdre dans un marais sans profondeur, à travers les herbes denses et les papyrus duquel elle filtre paresseusement jusqu'au Bahr el Ghazal.

Ce qui se passe pour le Souéh, se passe également pour toutes les rivières de la région : chacune d'elles s'épanche et se perd dans un bras de marais spécial, où parfois s'ouvrent de vagues canaux, tortueux, sans issue ou aboutissant à des mares qui s'étalent entre les herbes et les dos de vase.

Le système des marais latéraux du Bahr el Ghazal est complété par une série de bras, de lacs, de roselières se détachant du chenal principal et remplis par ses crues, et aussi de vastes espaces inondés aux abords des divers canaux. L'ensemble constitue les immenses marécages du 9° de Lat. N., qui se prolongent à l'est jusqu'au pied du massif abyssin, unissant dans un dédale de chenaux le Bahr el Ghazal, le Bahr el Djebel, le Bahr ez Ziraf et le Sobat. Dans la région du Ghazal, la zone de ces marais sans profondeur commence à quelque distance au nord de la ligne de Bôr à Roumbek et à Diour Ghattas.

Le Bahr el Ghazal est le chenal principal de drainage des marais du 9° de Lat. N., entre le débarcadère de Mechra er Rek qui est situé au centre de la région des inondations et le lac Nô. Son niveau et son courant paraissent à peu près constants; car dans le régime des eaux de la rivière des Gazelles, l'immense manteau bourbeux des marais joue à la fois le rôle de barrage, de réservoir, et même de filtre pour les flots

de crue qui élèvent de 4 à 5 mètres, en octobre, le niveau des hauts affluents sur terrasses de latérite.

Dans la première partie de son cours, nommée par M. Dyé « région des lacs, lagunes et roselières », large de 200 à 400 mètres et profond de 1 m. 50 à 4 mètres, l'explorateur a constaté, en septembre 1898, un courant de 0 k. 8 à l'heure; dans la seconde partie, dite « chenal des papyrus », qui se resserre jusqu'à 60, 20 et même parfois 12 mètres, avec une profondeur moyenne de 6 à 7 mètres, il atteignait 2 kilomètres, plus en raison du rétrécissement considérable de ce chenal, qu'à cause de l'apport très problématique des marais du Bahr el Arab. Le troisième tronçon du Bahr el Ghazal, qui court droit à l'est vers le lac Nô, atteint de nouveau 60 mètres de largeur, puis 200 et 300 mètres; sa profondeur remonte à 2 m. 50 ou 3 mètres et le courant est encore très sensible, contrairement à ce que semblait dire Schweinfurth. Le maximum de crue s'observe en novembre et décembre, c'est-à-dire deux mois plus tard que la crue du Souéh. Elle n'atteint pas 0 m. 40 à Mechra er Rek et ne dépasse pas 0 m. 60 dans les tronçons d'aval du Ghazal.

Les chenaux du Bahr el Ghazal, au nord de Mechra er Rek, sont constamment soumis à de nombreuses et rapides modifications. Les chapelets d'îles végétales, les prairies flottantes, les masses de racines enchevêtrées qui tantôt bordent les rives, tantôt se tiennent au milieu du chenal, sont mis en mouvement au moindre orage, à la moindre crue, et, pénètrent dans le chenal plus resserré de l'aval, où elles ne tardent pas à obstruer le passage, en formant un *sedd* de plusieurs centaines ou de plusieurs milliers de mètres de longueur, sous lequel l'eau continue de couler, pour remonter en bouillonnant en aval de l'obstacle.

Les peuples qui habitent ces contrées marécageuses sont les Nouers et les Denkas.

Toute la région parcourue par les membres de la mission Marchand a fait l'objet d'un levé au 1/10 000, très soigneusement exécuté par le capitaine Baratier et le lieutenant de vaisseau Dyé, et appuyé sur de nombreuses et excellentes positions astronomiques (voir *La Géographie*, 1901, IV, p. 297-320, 419-448). Une réduction au 1/500 000 du cours du Bahr el Ghazal et des marais du Souéh, accompagne l'intéressante étude de M. Dyé. M. CHESNEAU.

Le problème du Bahr Sara. — Une brochure que M. Maistre vient de publier sous ce titre : *La Région du Bahr-Sara*, soulève une intéressante question géographique. Au cours de leur remarquable exploration du Congo au Niger (1892-93) M. Casimir Maistre et ses collaborateurs [1] ont relié par une route nouvelle le coude de l'Oubangui à la haute Benoué, dont la position avait été déterminée en 1851 par Barth, en 1882 par Flegel, et, en 1891, par Mizon. Leur itinéraire coupe le Bahr Sara à Garenki, par environ 8° 43 de Lat. N. « Ce fleuve, dit M. Maistre, présentait une grande profondeur et une largeur dépassant 300 mètres; il inondait, de plus, toute sa vallée sur une grande étendue, et communiquait avec différents marais rencontrés depuis Kassinda. Mon itinéraire ayant coupé le Bahr Sara perpendiculairement à sa direction générale, je ne pouvais donner des renseignements précis sur son

1. MM. Brunache, Clozel, de Béhagle, Bonnel de Mézières et Briquez. M. Clozel découvrit le Ouam ou Oua, origine du Bahr Sara pendant son exploration de 1894-95.

cours; d'autre part, n'ayant pas vu moi-même le Ba Mingui, il m'était difficile de dire lequel des trois fleuves Ba Mingui, Gribingui et Bahr Sara était le plus important; je me contentai donc de les désigner comme les trois branches du Chari [1]. Aujourd'hui joignant mes propres observations à celles fournies par la mission Gentil sur le Ba Mingui et par les explorations si intéressantes de M. l'administrateur Bernard et du capitaine Löfler, je crois pouvoir affirmer, comme l'a déjà supposé, d'ailleurs, M. Bernard, que le Bahr Sara est certainement la branche principale du Chari, c'est-à-dire le Chari lui-même. » Voici la question définie.

En 1900, MM. Bernard et Huot ne descendent pas la Oua-Bahr Sara au delà de Devo, laissant inexploré le cours inférieur; mais ils constatent des largeurs de 200 et même de 300 mètres. « Aux basses eaux, la Oua est encombrée de bancs de sable; elle ne présente pas au gué de profondeurs supérieures à deux mètres [2]. » Au cours de son itinéraire qui relie la Sanga au Chari, au Logone et à la Bénoué, M. le capitaine Löfler franchit deux fois la Oua dans sa partie supérieure : d'abord, près de Gouikora, où elle roule, à 530 mètres d'altitude, dans un lit caillouteux, ayant une largeur de 50 mètres et une profondeur de 1 m. 10 en saison sèche; — puis à Bouala où, grossie par les pluies, elle apparait encore large de 25 mètres, profonde de 3 mètres, à une soixantaine de kilomètres de ses sources.

Dans son rapport au *Comité de l'Afrique française* [3], le capitaine Löfler s'exprime ainsi sur la question qui nous occupe :

« La Ouahme-Oua-Bahr Sara serait, à mon avis, la branche principale du Chari. Le point où nous l'avons recoupée au retour sur Carnot m'a fait reporter ses sources bien à l'ouest, vers la frontière du Cameroun. Il s'ensuit que son développement peut rivaliser avec celui du Ba Mingui et doit même vraisemblablement l'emporter sur lui. N'ayant pas vu le confluent du Bahr Sara et de la branche qu'on est convenu d'appeler jusqu'à présent le Chari, il m'est impossible de rien conclure quant au débit de ces deux artères : mon opinion reste donc, en partie, subordonnée à leur comparaison. »

Celle-ci ne se fera pas attendre, si la mission Perdrizet-Rousset complète, comme elle en avait l'intention, l'exploration du Bahr Sara. Elle aura toute autorité pour apprécier l'importance de ce cours, non seulement de Dévo, vu par M. Bernard, à Garenki, vu par M. Maistre, mais jusqu'à son point de confluence. Il sera facile alors de comparer entre elles les deux branches venues l'une du sud-ouest, l'autre du sud-est.

Sans attendre ce contrôle, auquel se réfère M. Löfler, M. Maistre formule ainsi son opinion :

« Plus tard, des observations feront connaître les volumes d'eau exacts charriés par les trois fleuves Gribingui, Ba Mingui et Bahr Sara, mais une chose me paraît dès à présent et à première vue certaine, c'est que la Bahr Sara est le plus considérable; sous le 7° de Lat. N., c'est-à-dire à plus de 200 kilomètres de son confluent, il a déjà 200 mètres de large en moyenne (d'après Bernard et Bruel); sous le 9°, près

1. *La région du Bahr Sara*, par C. Maistre, Montpellier, 1902.
2. *Bulletin de Comité de l'Afrique française*, 1901, n° 2, p. 44.
3. *Renseignements coloniaux*, n° 6, p. 121-128. Supplément au *Bulletin du Comité de l'Afrique française* d'août 1902.

de son confluent, il a 300 ou 400 mètres (d'après Gentil), et en amont, à Garenki, au point où je l'ai traversé en 1892, il mesure encore plus de 300 mètres d'une rive à l'autre, malgré un courant excessivement rapide.

« Le Gribingui, aujourd'hui bien connu, a une largeur maximum de 70 à 80 mètres. Quant au Ba Mingui, d'après M. Gentil, il n'a, à son confluent, guère plus de 100 mètres, et le cours d'eau formé par sa réunion avec le Gribingui, sous le 8° 35′ de latitude, mesure à peine 180 mètres de largeur au confluent (Gentil). D'après les chiffres cités, on peut voir que le Bahr Sara est plus important que la réunion des deux autres rivières, du moins au point de vue de la largeur.

« Le Bahr Sara-Ouahme est également le plus long des trois fleuves. Son cours, d'après les renseignements connus, se développerait sur 600 kilomètres environ jusqu'à son confluent, tandis que le Ba Mingui, depuis le même confluent, n'en aurait que 500 et le Gribingui 400 (distances approximatives mesurées sur la carte annexée à l'ouvrage de M. Gentil). Si l'on considère encore que les régions drainées par le Bahr Sara sont plus méridionales et d'un climat plus pluvieux que celles traversées par le Ba Mingui, il est bien permis d'affirmer que le Bahr Sara est le véritable Chari. »

M. Maistre invoque encore le témoignage de Barth et de Nachtigal qui, l'un et l'autre, ont séjourné au Baguirmi et ont indiqué par renseignements sur leurs cartes le Chari comme étant le fleuve des Sara et passant à Daï.

Malgré la valeur de ces arguments et de ces témoignages, nous pensons que le problème n'est pas résolu et qu'il convient, pour se prononcer, que la question soit encore éclaircie.

M. Gentil, dont l'opinion en la matière eût été intéressante à connaître, s'est embarqué le 15 août pour le Congo. Nos lettres n'auraient pu le toucher en temps utile. Mais M. Bruel, qui a commandé la région civile du haut Chari, sous l'autorité de M. Gentil, et qui reprendra ce commandement le mois prochain, a voix au chapitre, d'autant plus qu'il a descendu le Chari jusqu'à Goulfeï, qu'il a remonté avec le *Blot* le Bahr Sara jusqu'à 20 kilomètres en amont de son confluent et qu'enfin il a vu la Oua entre 7° 30′ et 7° 08′ de Lat. N. [1].

A son avis, le Chari est bien le fleuve qui coule devant Fort Archambault et cela pour plusieurs raisons. D'abord, il constate que ce cours est dans le prolongement du fleuve qui passe à Kouno et à Bousso, alors que le Bahr Sara n'est nullement dans l'axe général du fleuve, mais s'y jette en faisant un angle aigu avec le cours inférieur. Ensuite il conteste que le fleuve passant à Fort Archambault soit moins large que le Bahr Sara qui, à son embouchure, aurait environ 300 mètres et rencontrerait un cours d'eau de 500 ou 600 mètres d'une rive à l'autre. Ceci changerait les données du problème.

Il ne faut pas oublier, en effet, que le fleuve passant à Fort Archambault, n'est pas formé par la réunion du Ba Mingui et du Gribingui seulement, mais aussi du Bangoran et du Ba Karé ou Aouck, affluents de droite situés en aval du Ba Mingui. Nul ne sait exactement ce qu'est le Ba Karé, mais, comme largeur, il soutient à son

1. *L'occupation du bassin du Tchad*, par G. Bruel, Moulins, Crépin-Leblond, 1902.

confluent la comparaison avec le Bahr Sara, au dire de M. Bruel. Il se jette par une simple bouche dans le Chari, près de Fort Archambault et, bien qu'il n'ait été remonté que sur quelques kilomètres, on a des raisons de supposer qu'il s'étend fort loin dans l'est. Quant à son volume, il doit être très variable, considérable pendant la saison des pluies, très réduit pendant la saison sèche.

Quoi qu'il en soit, la comparaison ne pourra s'établir qu'entre le Ba Mingui grossi du Bangoran et du Ban Karé d'une part et le Oua-Bahr Sara d'autre part. MM. Perdrizet et Rousset nous apporteront vraisemblablement la solution du problème. Ils nous renseigneront aussi sur le cours et sur le régime du Bahr Sara, rivière dont la largeur et le débit n'ont pas paru à M. Bruel plus importants au confluent que par 7° 30′ de Lat. N., ce qui donnerait à penser que cette artère se diviserait pour alimenter à la fois le Logone et le Chari. HULOT.

Nouvelle expédition du capitaine Lemaire au Congo belge. — Au commencement d'août, le capitaine Lemaire, l'ancien chef de la belle expédition du Katanga, dont les si intéressantes conférences à notre Société et à la Société de Géographie Commerciale sont encore présentes à la mémoire de tous ceux qui ont eu le plaisir de les entendre, a quitté l'Europe pour entreprendre une nouvelle exploration scientifique au Congo. Cette fois le champ d'études du savant voyageur embrassera l'extrémité nord-est de l'État indépendant, qu'il compte gagner par l'Itumbi et l'Ouellé. CHARLES RABOT.

Mission du Bourg de Bozas. — Trois lettres de la mission du Bourg de Bozas (publiées par la *Dépêche Coloniale*, nos du 8 et du 21 août 1902) permettent de suivre la marche de cette importante expédition. Le 15 avril dernier, le vicomte du Bourg de Bozas et ses compagnons se mettaient en route vers le lac Abbay qu'ils atteignirent en trois étapes. Le séjour sur les bords de cette nappe d'eau a été consacré à des recherches d'histoire naturelle (pêches pélagiques, collection ornithologique comprenant des aigrettes, des flamants et divers palmipèdes). Du lac Abbay la mission a traversé le pays des Oualamos, par la plaine qui s'étend entre les monts Damotte et Oumba, la chaîne des monts du Koutcha et celle du Borada, suivant un itinéraire différent de celui de Bottego, puis elle a atteint, dans le pays des Hoba, le confluent de la rivière Maze et de la Zala; le 5 mai, elle campait au pied du mont Bazzia, à l'entrée de la région occupée par M. Léontieff. Le vicomte du Bourg a ensuite fait une pointe dans le Gofa. L'ascension des montagnes de cette région a présenté de terribles difficultés et entraîné la perte de bagages importants, notamment de la provision d'alcool pour la conservation des collections d'histoire naturelle. Au Gofa, le chef de l'expédition a pu se ravitailler en animaux de bât. Pendant ce temps, de son côté, le docteur Brumpt se dirigait avec quelques hommes sur l'Omo par les monts du Malo, du Doko, etc. De nombreux relèvements exécutés par les membres de la mission permettront de rectifier et de compléter les cartes existantes. Ce travail est rendu particulièrement difficile par la nature extrêmement accidentée du terrain. Le vicomte du Bourg comptait atteindre l'Omo à la fin de mai.

CH. R.

AMÉRIQUE

Exploration de M. Tyrrell entre le Grand Lac de l'Esclave et la baie d'Hudson[1]. — Une très importante exploration a été effectuée, en 1900, par M. J. W. Tyrrell, du *Lands Survey* du Canada, dans la zone des *barren-grounds* du nord de l'Amérique, entre le Grand Lac de l'Esclave et la baie d'Hudson. Elle a eu pour résultat la reconnaissance d'un affluent septentrional du Grand Lac et la découverte de la rivière Thelon qui débouche dans le Chesterfield Inlet, découverte très importante pour l'avenir de ce pays. Le Thelon est, en effet, un magnifique cours d'eau, accessible à des vapeurs de rivière jusqu'au confluent du Hanbury, sauf en deux points où les rapides sont particulièrement violents et où, d'ailleurs, le chenal peut être amélioré. Cette rivière prolonge donc, jusqu'à 880 kilomètres dans l'ouest, le réseau des voies de navigation antérieure aboutissant à la baie d'Hudson.

Dans les premiers jours de février 1900, la mission qui comprenait, outre son chef, M. J. W. Tyrrell, M. Fairchild et un second assistant, deux « voyageurs » métis et trois Iroquois, partit d'Edmonton, le terminus du réseau ferré canadien sur la Saskatchewan. De là, elle gagna, en un mois et demi, le Fort Résolution, sur le Grand Lac de l'Esclave, un trajet de 1 369 kilomètres en traîneau, puis traversa sur la glace cette mer intérieure jusqu'à son extrémité nord-est, où elle arriva au commencement de mai. Les coordonnées de ce dernier point ont été fixées par M. Tyrrell à 62° 42′ 02″,4 de Lat. N. et 108° 44′ 55″ de Long. O. de Gr. Le 26 mai l'expédition parvint au lac de l'Artillerie qui se décharge dans le Grand Lac de l'Esclave. La glace recouvrait encore entièrement cette nappe; quoique déjà très ramollie et attaquée par la fusion, elle permit, cependant, le passage des traîneaux. Le lac de l'Artillerie est très poissonneux; en un quart d'heure, au moyen d'une cuiller, un des compagnons de M. Tyrrell prit dix-huit truites pesant chacune de sept à neuf kilogrammes.

A l'est de ce bassin le terrain est peu élevé; le point le plus saillant rencontré au cours d'une reconnaissance poussée dans cette direction atteint seulement une hauteur relative de 100 mètres et une altitude absolue de 464 mètres; à l'est de ce relief on aperçut un lac très étendu, le lac Douglas, encore congelé (11 juin) et qui appartient à un autre bassin que celui du Mackenzie. Sur cet isthme où l'on observe des stries glaciaires, orientées N. 88° E. (du monde), apparaissent des granites et des gneiss; des roches semblables s'observent sur les rives du lac de l'Artillerie, ainsi que de la dolomie.

Jusqu'au lac Clinton Colden, la mission suivit la Casba, qui décharge dans le lac de l'Artillerie les eaux d'une vallée lacustre venant du nord; elle passa ensuite dans une autre vallée lacustre, tributaire de la baie d'Hudson, qui n'est séparée de la précédente que par trois portages très courts (100, 300 et 400 mètres), et complètement plats (4 mètres de différence de niveau). Par cette voie on arriva à la rivière Hanbury, puis à la rivière Thelon. Par environ 104° 30′ 34″ de Long. O. de Gr., l'Hanbury quitte le terrain cristallin pour pénétrer dans une formation gréseuse, et aussitôt l'aspect du pays change. La contrée, jusque-là complètement nue et stérile,

1. *Annual Report of the Department of the Interior for the year 1900-1901.* — Appendix n° 26 to the report of the Surveyor General. — Report of J. W. Tyrrell, p. 98. Ottawa, 1901.

devient plus verdoyante et les arbres se montrent de plus en plus abondants, et constituent bientôt des bois. Dans cette région écartée les bœufs musqués sont encore abondants, le caribou se rencontre en troupes nombreuses, et l'élan s'avance jusqu'ici. La rivière Thelon est un superbe cours d'eau, large de 300 mètres, profond de 1 m. 50, et atteignant un débit de 400 mètres cubes à la seconde, à 3 kilomètres en aval de son confluent avec l'Hanbury. En ce point sa vitesse d'écoulement est de 5 kilom. 3 à l'heure.

Le 13 juillet, après avoir rencontré un campement d'Eskimos, la mission se sépara. M. Fairchild descendit la rivière jusqu'au Chesterfield Inlet (baie d'Hudson). Il constata que le Thelon jusqu'au lac Baker, est accessible à des navires calant 3 mètres et que le chenal principal du Chesterfield Inlet est partout creux d'au moins 9 mètres. La latitude du débouché de cet *inlet* dans la baie d'Hudson a été fixée à 63° 19′ 45″ de Lat. N. Pendant que son assistant descendait le Thelon, M. Tyrrell le remontait jusqu'au 62° 25′ 10″. Dans cette partie de la rivière comme, du reste plus en aval, des berges situées à plus de 10 mètres au-dessus de la surface de l'eau marquent le niveau atteint par les inondations. Les bords sont constitués, tantôt par des graviers (relief de 24 à 27 mètres), tantôt par des affleurements de grès. Le 9 août, M. Tyrrell reconnut l'impossibilité de gagner directement le lac Athabasca, situé à 800 kilomètres dans le sud, en continuant à remonter le Thelon, comme il l'avait tout d'abord espéré; pour une pareille entreprise, la saison était trop avancée. Dans ces conditions l'explorateur achemina ses embarcations par la voie fluviale suivie à l'aller, tandis que, seul, il franchissait la région déserte qui le séparait du lac de l'Artillerie. Ce voyage de 250 kilomètres à travers un pays coupé de grands lacs qu'il fallut contourner, tantôt sous des trombes de pluie, tantôt sous des rafales de neige, est un tour de force d'énergie et d'endurance. M. Tyrrell n'en releva pas moins soigneusement son itinéraire et put reconnaître que, dans cette zone, la limite est de la formation gneissique se trouve à 13 kilomètres environ à l'ouest du Thelon. Du lac de l'Artillerie le voyageur regagna le Grand Lac de l'Esclave, puis plus tard Edmonton.

Le rapport de M. Tyrrell est accompagné de son itinéraire reproduit en vingt-deux feuilles au 172000 environ et de soixante et une reproductions photographiques.

Charles Rabot.

L'accroissement du delta du Mississipi[1]. — La carte de Waldseemüler (Tabula Terre Nove) dessinée entre 1504 et 1508, d'après les indications d'Americ Vespuce, à la suite de son premier voyage (1497-1498), est le premier document qui représente l'embouchure du Mississipi; elle figure le delta de ce fleuve avec trois branches principales et le montre formant une saillie en mer. Les documents suivants, la carte d'Alonso Alvarez de Pineda (1519) et la relation de cette expédition, comme le récit de l'expédition de Sotto (1543) écrits par un officier portugais anonyme, et celui de Louis Hernandez de Biedma qui faisait également partie de cette expédition, n'indiquent plus de delta. Sur la carte de Pineda, le Mississipi, le rio del Espiritu Santo, comme il le nomme, est représenté comme débouchant par un très vaste estuaire, par une sorte de baie très large et très étendue. D'autre part, les récits de Pineda, de l'officier

1. Warren Upham, *Growth of the Mississipi Delta*, in *The American Geologist*, XXX, 2, août 1902, p. 105-111. Minneapolis, Minn.

portugais anonyme et de Biedma rapportent que leurs navires ont traversé, entre la mer et le fleuve proprement dit, d'immenses nappes « tellement larges qu'aucune terre n'était visible ». D'après cela, M. Warren Upham croit que les expéditions de Pineda et de Sotto ont suivi non pas une des branches du delta, mais le *bayou* Manchac, les lacs Maurepas, Pontchartrain et Borgne. Avant la construction des digues, les *bayous* constituaient des décharges importantes du fleuve et lors du passage de l'expédition de De Sotto, la largeur de cet embranchement était accrue, suivant toute vraisemblance, par une inondation.

Cavalier de la Salle (avril 1682) est le premier Européen qui ait examiné sérieusement le delta. Il le décrit comme formé de trois branches larges et profondes; la branche ouest avait, d'après son estime, une longueur de trois lieues. Aucun tracé relevé par le célèbre voyageur ne nous est parvenu. Le document cartographique détaillé le plus ancien émane de Daniel Coxe (1722) et se trouve dans sa *Description of the English Province of Carolana, by the Spaniards called Florida and by the French La Louisiane.* Il figure les entrées orientale et méridionale comme beaucoup plus courtes que celle du sud-ouest, qui, d'après Cavalier de la Salle, était longue d'environ trois lieues de France. Les trois grands bras, toujours accessibles aux navires de mer, sont distants l'un de l'autre de six milles et se réunissent à la rivière principale à environ douze milles de leur embouchure. L'*Histoire de la Nouvelle-France* de Charlevoix (1744) renferme une carte détaillée du delta, beaucoup plus soignée, due à Bellin. Dans l'intervalle entre ces deux documents la passe sud s'était beaucoup allongée, tandis que les autres avaient peu changé.

Depuis le milieu du XVIII[e] siècle jusqu'en 1885, date de la publication des magnifiques cartes publiées par la Commission du Mississipi, tous les bras du delta se sont étendus de 9,5 à 12,8 kilomètres et la branche orientale est devenue beaucoup plus complexe. En 1861 Abbot et Humphreys évaluaient l'avancement du delta à 78 m. 60 (262 pieds) par an, soit à environ 8 kilomètres par siècle.

Le delta vu par Americ Vespuce, il y a quatre siècles, devait probablement se terminer à 16 ou 24 kilomètres du sommet du delta actuel, au point où les cartes de la Commission du Mississipi montrent les traces d'un ancien delta, sur une ligne courbe passant par les îles Chandeleur et Breton.

D'après M. Warren Upham, pendant la période actuelle, il n'y aurait eu qu'un déplacement du centre de diramation, et rien qu'un seul. Primitivement le delta du Mississipi s'est développé graduellement, comme les deltas des autres grands fleuves, en dessinant en mer une ligne convexe qui aurait eu ici un développement de 320 kilomètres. Quelques siècles avant la découverte de l'Amérique, une branche s'est étendue en dehors de cette ligne, s'est élargie, et est devenue peu à peu le chenal principal et même le seul accessible en tout temps, lequel, empiétant de plus en plus dans le domaine marin, a formé en mer une saillie très notable. Dans ce chenal on accédait par trois passes. C'est l'état de 1498 représenté par la carte de Waldseemüller. Tout récemment auparavant, un centre de diramation s'était formé à l'embouchure ou près de l'embouchure de ce bras, et, peu à peu s'est constitué un nouveau delta pareil à l'ancien, lequel s'est trouvé relégué dans l'intérieur des terres et a été comblé par les alluvions. Lorsque Cavalier de la Salle visita le

Mississipi, le système actuel était constitué; depuis, il y a eu simplement accroissement de chaque branche.

La profondeur de la mer dans le voisinage immédiat des bouches actuelles contribue à prolonger l'ère actuelle et à entraver la formation d'une nouvelle diramation. Peut-être au lieu de se livrer à un troisième empiètement sur le domaine océanique, le Mississipi abandonnera-t-il son cours inférieur pour gagner la mer par une voie plus courte telle que le *bayou* Manchac, l'Atchafalaya ou quelque autre *bayou* qui se branche sur le tronc du grand fleuve. CHARLES RABOT.

La Conférence du Café[1]. — Le 1er octobre 1902 se réunira, à New-York, la « Conférence du Café » organisée conformément à un vœu émis par la seconde Conférence internationale des États d'Amérique tenue à Mexico en janvier 1902. La direction de l'*International Bureau of the American Republics* a préparé, pour être soumis à cette réunion, un rapport très étendu : *Le café, histoire, culture, préparation, production, exportation, importation, consommation*, qui constitue une monographie à la fois économique et scientifique. Le café, dit la préface de ce mémoire, est un des principaux articles d'exportation de toute l'Amérique latine, à l'exception de l'Argentine, du Chili et de l'Uruguay. La Conférence qui se tiendra en octobre à New-York discutera les moyens les plus efficaces de protéger cette industrie de l'hémisphère occidental et d'empêcher les fluctuations des cours si préjudiciables aux planteurs.

« La plupart des nations font des accords pour la production de tous les articles de grande consommation, afin d'augmenter cette production et d'empêcher les variations des cours. Un arrangement basé sur ce principe et sur la nécessité de diminuer le taux de l'intérêt des capitaux engagés dans la culture du café dans l'Amérique latine, sera très favorable aux producteurs, permettra de réduire les frais de production et augmentera leurs bénéfices. » L'objet de la Conférence est défini par cette citation. CHARLES RABOT.

Manifestation volcanique à Saint-Kitt[2]. — Une lettre de Saint-Kitt, une des Iles sous le Vent, communiqué, par le professeur Hans Reusch, directeur du Service géologique de Norvège, à la *Nature*, de Londres, annonce que le mont Misery, le point culminant de cet îlot, qui est un volcan au repos, a manifesté quelques signes d'agitation. Le 9 mai, le bruit d'une sourde explosion a été entendu par des ouvriers qui travaillaient sur les flancs de la montagne, en même temps il sembla que des flammes apparaissaient, et, il s'éleva un vent très violent qui renversa deux maisons. Aussitôt après un violent orage éclatait, accompagné d'éclairs et de lueurs fulgurantes. CH. R.

L'agriculture et les industries agricoles aux Antilles françaises. — Les Antilles françaises sont des terres essentiellement agricoles[3], expose M. H. Lecomte dans

1. *Monthly Bulletin of the International Bureau of the American Republics*. XII, 6, juin 1902. Washington.
2. *Nature*, Londres, LXVI, n° 1711, 14 août 1902.
3. D'après le rapport de M. Hill, du Geological Survey, des États-Unis, envoyé pour étudier les éruptions de la Montagne Pelée, à la date du 1er juin, un vingtième seul de la Martinique avait été ravagé par les phénomènes volcaniques et le reste de l'île était aussi vert que par le passé.

l'excellent article qu'il consacre à ces colonies dans la *Revue Générale des Sci*
(XIII, 13, 15 juillet 1902). Dans nos Antilles la culture de la canne à sucre, c
une prédominance marquée sur toutes les autres, est loin d'être prospère auj
d'hui; le développement de la sucrerie européenne a porté un coup terrible à
industrie. En 1900, la valeur des exportations de sucre de la Martinique n'a
dépassé 10 millions, alors qu'elle atteignait 25 millions en 1875. En raison de
situation, la surface consacrée à la canne a aujourd'hui diminué d'un tiers; dan
dernières années elle était, à la Martinique, de 19 000 hectares sur une surface t
de 98 527 hectares, et, à la Guadeloupe, seulement de 20 000 hectares sur 178
Pour utiliser la canne on s'est rejeté sur la fabrication du rhum et peu à
l'exportation de ce produit pour la Martinique s'est élevée à 16 ou 17 million
litres. La destruction de Saint-Pierre ralentira momentanément cette productio

Le café n'est pour ainsi dire plus cultivé à la Martinique, tandis qu'à la Gu
loupe il fournissait récemment 600 tonnes à l'exportation. De toutes nos col
c'est cette dernière île qui expédie le plus de café à la métropole.

La culture du cacaoyer a pris une grande extension à la Martinique, tandis
la Guadeloupe, elle est localisée dans le sud et l'ouest, entre les Trois-Rivièr
Deshayes. Les deux îles ne nous expédient guère plus d'un million de kilog
cacao (1900), alors que nous en consommons annuellement plus de 17 millions.
anglaise voisine de la Trinité, produit, au contraire, plus de cacao que n'en
somme l'Angleterre.

La culture du vanillier est assez répandue à la Guadeloupe. Le chiffre des ex
tations est très variable (22 000 kilogr. en 1892, 4 000 à 5 000 de 1894 à 1896, 2
en 1899, 8 000 en 1900).

Parmi les plantes tinctoriales, le campêche seul donne lieu à un comm
important à la Guadeloupe. Exportation moyenne annuelle, de 1891 à 1900 : 4 53
kil.; depuis cinq années, elle a subi une baisse énorme, et ne dépasse
500 000 kilogr.

La production du coton est insignifiante.

Du tableau de la situation agricole de nos deux Antilles, que M. H. Lecomte
présente avec sa compétence habituelle dans ces questions, se dégage l'impres
d'une profonde décadence, et la situation actuelle n'est maintenue qu'à l'aid
primes. Cette décadence tient non pas tant aux conditions économiques nouv
qu'au défaut d'initiative et à l'inertie des planteurs. Un chimiste établi à la M
nique, M. Rouf, a découvert un procédé de sélection de la canne à sucre et le m
d'obtenir un rendement plus avantageux. Dans les colonies anglaises, holland
et américaines des expériences suggérées par les travaux de notre compat
ont été immédiatement entreprises et ont donné d'excellents résultats. A la st
agronomique des îles Hawaï, on a ainsi produit des cannes contenant jusqu'à 1
p. 100 de sucre, alors que celles de la Martinique n'en fournissent que 8,50 p.
Par une habile sélection, le planteur pourrait donc obtenir la même quantité de
duit pour une surface moindre, restreindre, par conséquent, les frais d'exploita
par suite, vendre à meilleur marché, en gardant le même bénéfice et soutenir la
currence du sucre européen; enfin il disposerait de terrains pour d'autres cult

On sait l'importance prise par le commerce des bananes aux États-Unis. Alors qu'en 1892 cette importation atteignait la valeur de 25 728 000 francs, en 1898 elle dépassait 35 millions de francs, et, pour répondre à la demande sans cesse croissante, la culture du bananier a pris un développement considérable aux Antilles comme dans l'Amérique centrale. A la Jamaïque, par exemple, la production s'élève à 7 millions et demi de francs; au Costa-Rica, de grandes plantations parfaitement outillées, desservies par des chemins de fer à voie étroite spécialement construits pour assurer le transport rapide de leurs produits ont été installées, tout récemment, pour profiter de ce mouvement. La banane a aujourd'hui un débouché considérable comme fruit; peut-être même deviendra-t-elle un produit industriel. Séchée, elle fournit une farine sur la qualité de laquelle les Américains ont fondé de grandes espérances, peut-être un peu hâtivement[1].

Une des variétés les plus appréciées sur les marchés américains est celle de la Martinique[2]. Or précisément la Martinique est la seule Antille qui n'exporte pas de bananes. Dans cette île le bananier est simplement une plante vivrière. Comme le fait observer M. H. Lecomte, notre colonie pourrait fournir à la France ce fruit et même beaucoup d'autres fruits, si nos paquebots à grande vitesse étaient pourvus d'appareils frigorifiques susceptibles de recevoir des chargements un peu considérables. On sait que par ce procédé d'énormes chargements de prunes et de pêches sont envoyés par les États-Unis sur les marchés d'Europe où ils écrasent les cours, au grand préjudice de nos producteurs. Le moyen préconisé par M. Lecomte est donc absolument pratique. Dans d'autres de nos colonies, du reste, les pouvoirs publics ont appelé l'attention des planteurs sur l'importance de la culture du bananier. Le *Bulletin économique publié par la Direction de l'Agriculture et du Commerce de l'Indo-Chine* (nouvelle série, n° 5, mai 1902) renferme une étude sur la préparation des bananes pour le commerce d'exportation. D'après ce document, c'est du côté de la Chine et du Japon que l'introduction des bananes sèches pourrait être tentée par les planteurs de l'Annam. La Direction de l'agriculture de notre jeune colonie indo-chinoise déploie une activité pour renseigner les colons que nos vieilles colonies devraient bien imiter; il est vrai qu'à Hanoï ce service est dirigé par un homme de science au courant du mouvement mondial, notre collège, M. Capus.

CHARLES RABOT.

RÉGIONS POLAIRES

L'état des glaces arctiques en 1901[3]. — Le rapport sur l'état des glaces arctiques en 1901 publié, comme les précédents, par le commandant V. Garde, sous les

1. *La banane et son commerce*, in *La Belgique coloniale*, VIII, n° 29, 20 juillet 1902, p. 340; *Revue des cultures coloniales*, n° 68; et, note de M. de Jong, in *Journal d'agriculture tropicale*, n° 4, oct. 1901. D'après les analyses de M. de Jong sur des échantillons obtenus à Java et de M. W. P. Wilson sur des fruits provenant de Surinnam, la valeur nutritive de cette farine serait faible et le rendement à l'hectare ne compenserait pas cette faiblesse.
2. *La Belgique coloniale*, VIII, n° 29, 20 juillet 1902, p. 34.
3. *Isforholdene i de arktiske Havne in 1901*. Udgivet af det meteorologiscke Institut paa Opfordring af den VII internationale Geograf-Kongress. Bearbejdet af V. Garde, in *Nautisk-meteorologisk*

auspices de l'Institut météorologique de Danemark, a été étendu cette année au détroit et à la mer de Bering.

Dans toute l'étendue de l'océan Glacial de Sibérie et dans tout l'archipel polaire américain le mouvement des banquises demeure encore inconnu, et, de longtemps encore on ne pourra avoir de renseignements sur leurs déplacements dans ces régions. En tout cas, et c'est le point essentiel, grâce aux efforts persévérants de l'Institut météorologique de Danemark et du commandant Garde, il est possible aujourd'hui de suivre les mouvements généraux des glaces dans tous les débouchés du bassin arctique. Signalons, de plus, que les cartes mensuelles de la distribution des banquises sont, cette année, beaucoup plus claires que celles des précédents rapports.

En 1901, les régions ouest et est de la mer de Kara ont été très libres, toutefois les détroits donnant accès de l'ouest dans cette mer n'ont été débarrassés qu'à une date tardive : la Porte de Kara, le 2 août, le Yougor Char, au commencement de septembre, et le Matotchkine Char, au milieu d'août. Le passage par le nord de la Nouvelle-Zemble a été fermé toute l'année.

La mer de Barents a présenté des conditions normales; Beeren Eiland a été, toutefois, dégagé très tôt.

L'accès de la terre François-Joseph par le sud a été facile, par le sud-ouest comme par le sud-est, difficile. Pendant tout le mois d'août, des voiliers ont évolué aisément le long de la côte méridionale de cette terre.

Au Spitsberg la côte ouest est demeurée libre tout l'été et la côte sud-est a été dégagée dès les premiers jours de juillet; en revanche, durant la saison « navigable » les côtes nord et nord-est ont été très encombrées.

La banquise en dérive le long du Grönland oriental a été plus étroite que d'habitude, mais la glace d'hiver[1] est demeurée fixe au rivage jusqu'à une époque très tardive.

L'Islande a été libre, sauf en décembre et en avril, époques auxquelles la glace polaire a été rencontrée au large du cap Nord et du Melrakka.

Dans l'Atlantique nord, en avril et mai, des *icebergs* ont été rencontrés très loin dans l'est, sur la route du Grönland : le 26 avril, par 57° 45′ de Lat. N. et 33° 45′ de Long. O de Gr. — Depuis bien des années des montagnes de glace flottante n'avaient pas été signalées aussi loin dans cette direction. Sur la route d'Amérique les premiers *icebergs* ont été rencontrés en mars, au large de Terre-Neuve. C'est par 41° de Lat. N., en juin, que ces glaces ont été signalées le plus loin dans le sud.

Le long de la côte sud-ouest du Grönland, au printemps, la *Stör-Is*[2] a été moins abondante que d'habitude; contrairement à ce qui se passe chaque été, elle disparut d'avril à la fin de juin. En juillet et en août la glace se rencontra dans cette région en quantité normale; en septembre, la côte fut de nouveau libre.

Aarbog. 1901. Udgivet af det danske meteorologiske Institut. Copenhague, 1902. Le mémoire danois est accompagné en regard du texte anglais.

1. Glace locale formée pendant l'hiver sur les fjords et contre le rivage, par opposition à la glace polaire que la dérive amène du bassin arctique et qui, elle, date de plusieurs hivers.

2. Mot à mot la grande glace, nom donné à la banquise provenant de la côte orientale du Grönland.

Le détroit de Lancastre a été dégagé d'une manière exceptionnelle en juillet et pendant une partie d'août. Par contre, les baies et les détroits de la baie de Baffin, notamment sur la côte est de la terre Baffin et à l'île Cumberland, sont demeurés couverts de leur nappe de glace hivernale jusqu'à une date exceptionnellement tardive.

Dans le détroit de Smith les conditions paraissent avoir été singulièrement plus favorables que les étés précédents.

Sur la côte du Labrador et dans la baie d'Hudson, année normale.

Le détroit de Bering n'a donné passage à aucune glace d'origine polaire. La glace d'hiver dans la mer de Bering avait des dimensions normales.

Cette distribution des glaces dans l'Atlantique dérive de la prédominance des vents d'ouest au Spitsberg, à la Nouvelle-Zemble, dans l'Atlantique nord, dans le détroit de Davis et dans la baie de Baffin. En 1901, les tempêtes ont été en outre fréquentes, et, dans quelques localités seulement, le court été arctique s'est manifesté. Autour du Spitsberg et de la Nouvelle-Zemble, ces vents de la partie ouest ont entravé la dérive des glaces vers l'ouest et le sud-ouest, dégagé, par contre, les côtes sud-est et est, et, accumulé d'épaisses masses de glace sur les côtes nord.

Dans l'Atlantique nord par suite de la prédominance de ces vents d'ouest, les nappes d'eau froide et les *icebergs* du courant polaire ont atteint une extension vers l'est qui n'avait pas été observée depuis bien des années, tandis qu'une vague de froid atteignait en juin l'Europe septentrionale. De tous ces faits, le commandant Garde conclut qu'à moins de circonstances imprévues l'état des glaces en 1901 influera d'une manière tout à fait défavorable sur celui de 1902.

CHARLES RABOT.

Retour de l'expédition Baldwin [1]. — L'expédition américaine, organisée aux frais de M. Ziegler et commandée par M. Baldwin, qui était, comme on se le rappelle, installée l'an dernier à la terre François-Joseph avec le projet de pousser vers le pôle, vient de rentrer en Norvège, sans avoir réussi à mettre à exécution ses projets. Les canaux de l'archipel ayant été fermés par les glaces très tôt pendant l'automne 1900, l'expédition ne put établir les dépôts de vivres nécessaires au succès d'une marche vers le nord.

Durant l'hivernage, 30 hommes, 13 poneys et 170 chiens ont été occupés à établir trois dépôts sur la terre : un sur la terre Rodolphe, près des quartiers d'hiver du duc des Abruzzes, un second par 81° 33′ de Lat. N., et un troisième sur l'île Greely (81° de Lat. N.), qui a été relevé par la première fois par les explorateurs américains. M. Baldwin annonce qu'il reprendra l'an prochain la route du nord.

Travaux de l'expédition antarctique suédoise. — Après avoir débarqué le Dr O. Nordenskjöld et ses compagnons au cap Seymour, où ils ont hiverné le navire de l'expédition, l'*Antarctic*, revint dans le nord, aux Falklands, annonce le *Verdens Gang*, de Kristiania (n° du 24 août 1902) [2]. Le 11 avril dernier, ce bâtiment,

1. *The Geographical Journal*, XX, 3, sept. 1902, p. 344.
2. Lettre d'un membre de l'expédition.

à bord duquel se trouvaient cinq naturalistes, a quitté cet archipel à destination de la Géorgie du Sud. Pendant un séjour de deux mois environ, cette mission a exécuté une carte très complète de ces dernières îles et exploré au point de vue de l'histoire naturelle le golfe Cumberland, un de leurs plus grands fjords. Des dragages ont été effectués jusqu'à une profondeur de 2 700 mètres et des sondages jusqu'à 5 997 mètres. Le 4 juillet dernier, l'expédition était de retour aux Falklands. L'été et l'automne antarctiques seront employés à des recherches scientifiques dans ce dernier archipel et à la Terre de Feu; après quoi, l'*Antarctic* ira réembarquer le Dr O. Nordenskjöld et ses compagnons. CHARLES RABOT.

Explorations antarctiques. — Le *Morning*, navire tender destiné à l'expédition antarctique anglaise, a quitté l'Europe, au commencement de juillet, pour rejoindre cette expédition à la terre Victoria. Le bâtiment est muni d'un outillage scientifique très complet et pourra ainsi étendre la zone d'opérations de la mission anglaise. Le *Morning* est commandé par le capitaine William Colbeck qui a déjà fait une campagne à la terre Victoria, à bord de la *Southern Cross*.

L'expédition antarctique écossaise, organisée par M. W. S. Bruce, achève ses préparatifs. Le baleinier norvégien, *Hekla*, acheté par M. Bruce et rebaptisé du nom de *Scotia*, a été renforcé et modifié pour sa nouvelle destination dans un des chantiers de la Clyde. C'est un trois mâts barque auxiliaire de 400 tonnes. M. Bruce se propose d'explorer la mer de Weddell; à cet effet, il emportera deux bobines, chacune avec 12 800 mètres de câble.

D'Écosse l'expédition fera route vers les Falklands et de là se dirigera dans l'est jusqu'à une distance de 1000 milles, puis après avoir visité les Sandwichs méridionales, piquera droit au sud. L'océanographie constitue le principal objet de cette mission. M. Bruce se propose d'étudier particulièrement la région autour du 68°34′ de Lat. S. par 12°49′ de Long. O. de Gr. où James Ross a signalé un fond de 6 400 mètres (4 000 *fathoms*) et de reconnaître si la fosse découverte par la *Valdivia* entre l'île Bouvet et la terre d'Enderby s'étend dans l'ouest.

CH. RABOT.

OCÉANOGRAPHIE

Réunion de l'Association internationale pour l'étude des mers[1]. — L'Association internationale pour l'étude des mers s'est réunie à Copenhague, le 22 juillet dernier, annonce le *Geographical Journal*. Deux réunions préliminaires avaient été, comme on se le rappelle, tenues à Stockholm en 1900 et à Kristiania en 1901, pour poser les bases de cette entente scientifique. A ce nouvel organisme de recherches systématiques ont adhéré la Grande-Bretagne, l'Allemagne, la Hollande, le Danemark, la Norvège, la Suède, la Russie et la Finlande, et on attend la coopération de la Belgique à cette grande œuvre scientifique. Seule la France se tient à l'écart de cette

1. *The International Council for the study of the sea*, in *The Geographical Journal*. XX, 3, septembre 1902, p. 316.

entreprise. Et pourtant, on ne saurait trop le répéter, elle a été organisée, non pas seulement en vue d'obtenir la solution de problèmes de science pure, mais encore pour permettre aux pêcheurs l'emploi des méthodes rationnelles et pour augmenter le rendement des industries de la mer. L'abstention de notre pays n'est, nous l'espérons, que provisoire, et, dans un avenir prochain la seconde puissance maritime de l'Europe adhérera au programme de recherches maritimes internationales.

La réunion de Copenhague a confirmé dans son ensemble les décisions prises à Kristiania l'année dernière. Quatre fois par an, des observations simultanées de température, de densité et du plankton seront exécutées par les soins de chaque nation adhérente dans la sphère maritime qui lui a été attribuée. La Grande-Bretagne opérera dans le chenal entre les Færöer et les Shetlands et à l'entrée ouest de la Manche. L'affrètement de deux navires spécialement outillés pour les recherches à la mer a été voté en Angleterre. La Hollande a pour champ d'action la partie méridionale de la mer du Nord, l'Allemagne la région nord de cette mer, le Danemark la zone comprise entre les Færöer et l'Islande. La Norvège explorerera l'Atlantique nord au large de sa côte ouest, tandis que la Russie travaillera sur la côte mourmane et dans la mer de Barents jusqu'à la Nouvelle-Zemble. La Baltique sera étudiée en collaboration par l'Allemagne, le Danemark, la Suède, la Finlande et la Russie, sous la direction d'une sous-commission spéciale composée de délégués de ces différents pays et présidée par le Dr Nordqvist (Finlande).

Pour compléter les recherches faites pendant les croisières par les différentes commissions nationales, des observations seront effectuées par le personnel des feux flottants, et la coopération des lignes de paquebots dans la mer du Nord et dans l'Atlantique sera sollicitée pour des observations de surface. Les résultats de ces recherches seront publiées le plus promptement possible après la fin de chaque croisière trimestrielle.

Pour répondre aux vœux des gouvernements cosignataires, l'œuvre biologique de la commission a été limitée à des recherches d'ordre pratique : 1° migrations des poissons comestibles, notamment du hareng et de la morue; 2° dépeuplement de certaines régions de la mer du Nord particulièrement fréquentées par les chalutiers. Pour chacune de ces deux questions, le travail sera dirigé par une commission spéciale ayant à sa tête un directeur. La commission des migrations aura pour directeur le Dr Johan Hjort, le savant directeur du bureau norvégien des Pêcheries; celle du dépeuplement, M. W. Garstang, directeur de la station de biologie marine à Plymouth. Chaque nation sera représentée dans ces commissions spéciales par un délégué, sauf la Grande-Bretagne qui en aura deux, un pour l'Angleterre, et un autre pour l'Écosse.

Le bureau central de l'Association a son siège à Copenhague. Il a pour président, le docteur Herwig (Allemagne), pour vice-président le professeur Pettersson (Suède), pour administrateur le capitaine Drechsel (Danemark), pour secrétaire le docteur P. P. C. Hoek (Hollande). Le docteur Martin Knudsen, maître de conférences à l'École Polytechnique de Copenhague, l'auteur de tant de travaux océanographiques si estimés, a été nommé premier assistant du bureau de l'Association. Ce bureau central a pour mission d'assurer les publications de l'Association internationale et

les relations entre les diverses organisations nationales, les commissions spéciales, et, l'Association internationale.

Un laboratoire international sera installé à Kristiania sous la direction du professeur Fridtjof Nansen, avec le concours du docteur Wilfrid Ekman. Il aura pour mission de contrôler tous les instruments employés dans les croisières par chaque commission nationale, et de rechercher les perfectionnements aux appareils et aux méthodes en usage. L'Association a émis le vœu que ce laboratoire soit ouvert en octobre 1902 et que les croisières périodiques puissent commencer au printemps 1903.

CHARLES RABOT.

Résultats de la campagne du « Michael Sars »[1]. — Toutes les puissances qui font partie de l'Association internationale pour l'étude des mers devront avoir des navires-laboratoires pour exécuter les observations qui leur incombent. La Norvège n'a pas attendu les décisions de l'Association pour faire construire un bâtiment de ce type, et, depuis deux ans, sa Commission des Pêcheries, dirigée par le docteur Johan Hjort, possède dans le *Michael Sars*, un excellent navire-laboratoire qui, aussi fréquemment qu'il est nécessaire, entreprend des croisières océanographiques.

Pendant cet été le *Michael Sars* a fait, sous la direction de M. J. Hjort, une campagne dont les résultats sont très importants au point de vue pratique. Les savants norvégiens ont reconnu que, sur la plate-forme continentale de la Norvège, au large du Romsdal (*Storegg*), et, sur celle des Shetlands, les zones fréquentées par les poissons comestibles et par les espèces abyssales présentent une limite séparative très nette, coïncidant avec celle des nappes ayant une température supérieure à 0° et des eaux à 0°. Sur la plate-forme des Shetlands cette limite se trouve entre 475 et 540 mètres.

M. Johan Hjort a ensuite exploré l'acorre nord-est du plateau de Færöer. Dans cette région aucun sondage précis n'avait été encore effectué, et, les cotes obtenues par le *Michael Sars* ne concordent pas du tout avec celles portées sur les cartes marines dans cette région. Sur le plateau qui a une largeur de 14 milles[2], en juin le flétan et la morue sont abondants. En trois jours de pêche, on recueillit 117 flétans pesant en tout 3 000 kilogrammes, 300 morues et 600 autres poissons. La constatation de la présence du flétan et de la morue sur ces bancs, à cette époque de l'années a une très grande importance pratique; en effet, en cette saison, ces espèces ne se trouvent pas sur les bancs au large de la Scandinavie; en poussant vers l'ouest, les pêcheurs norvégiens sont donc assurés de trouver un champ fécond. Nos pêcheurs de Boulogne et nos Islandais pourraient faire leur profit de cette découverte.

CHARLES RABOT.

1. *Verdens Gang*, Kristiania, n°s du 8 juillet et du 7 août 1902. La note publiée dans le n° du 8 juillet émane du docteur Johan Hjort.
2. Le *Verdens Gang*, auquel nous empruntons ce renseignement, n'indique pas s'il s'agit du mille marin ordinaire ou du mille marin norvégien qui vaut quatre de nos milles marins.

BIBLIOGRAPHIE

Henri-Ph. d'Orléans. — *L'âme du voyageur.* Avant-propos par Eugène Dufeuille. Un vol. in-16 de 450 p. avec un portrait. Paris, Calmann-Lévy.

Mû par un sentiment de pieux souvenir, le duc de Chartres a réuni en volume les nombreux articles et conférences publiés par le prince Henri d'Orléans dans la *Revue des Deux Mondes*, la *Revue de Paris*, etc. Notre regretté collègue était un grand voyageur; ses expéditions au Tibet et en Indo-Chine ont contribué, dans une large mesure, à faire connaitre une partie de ces régions longtemps mystérieuses, et ses relations, ses articles, ses communications aux sociétés savantes, renferment des documents qui seront toujours utiles. On ne pouvait donc mieux honorer la mémoire du hardi explorateur, si sympathique à tous, qu'en groupant son œuvre et en en rendant l'accès plus aisé.

Outre sa valeur documentaire, ce livre offre un vif intérêt par le charme du récit, plein de verve et d'entrain juvénile comme par l'abondance de son information. Quel observateur judicieux était le prince Henri d'Orléans, ses jugements sur la situation en Chine et au Siam en sont une nouvelle preuve! Les événements ont confirmé ses prévisions.

CHARLES RABOT.

Gonzalez de La Rosa. — *La solution de tous les problèmes relatifs à Christophe Colomb et en particulier de celui des origines ou des prétendus inspirateurs de la découverte du Nouveau Monde....* Paris, Leroux, 1902, in-8 de 22 pages.

Tous ceux qui ont assisté au Congrès des Américanistes tenu à Paris, en 1900, se souviennent de la profonde sensation produite par la communication de M. de La Rosa. C'est, en effet, ce savant Péruvien qui a provoqué le livre de M. H. Vignaud sur Toscanelli et Colomb, dont une traduction remaniée et corrigée vient de paraître tout récemment.

Dans cette communication aussi pleine de faits que résumée, M. de La Rosa a tenu à prendre date pour ses découvertes et à s'en assurer la priorité, aussi n'a-t-il fait qu'indiquer les résultats auxquels il est arrivé après plus de dix ans de patientes recherches et d'immense labeur.

Les affirmations de M. de La Rosa sont dépourvues des preuves qu'il se propose d'administrer copieuses; il est donc assez difficile de les contrôler et de les passer à l'étamine de la critique. Néanmoins, il en dit assez sur certaines circonstances de la vie de Colomb et notamment sur les causes de sa fuite de Portugal pourqu'on soit frappé de l'ingéniosité et de la profondeur des investigations de M. de La Rosa.

Nous souhaitons qu'il puisse, enfin, coordonner et rédiger les immenses matériaux qu'il a colligés, nous ne doutons pas un instant de l'intérêt que présentera son ouvrage et des discussions passionnées qu'il soulèvera.

G. MARCEL.

Émile Baillaud. — *Sur les routes du Soudan.* Un vol. grand in-8 de 336 p., accompagné de XVI planches et d'une carte hors texte. Toulouse, imprimerie et librairie Edouard Privat, 1902.

M. Émile Baillaud a étudié sur place la puissance de production et la capacité d'achat des peuples soudanais, ainsi que les routes commerciales de cette partie de l'Afrique occi-

dentale française. Nos lecteurs ont pu apprécier l'importance des renseignements recueillis par notre confrère (voir *Les territoires français du Niger, leur valeur économique*, in *La Géographie*, n° du 15 juillet 1900); aussi bien feront-ils bon accueil à l'ouvrage dans lequel le voyageur a exposé avec détails le résultat de son enquête. Ajoutons que M. Baillaud a su rendre attrayant ce livre d'économie politique, en lui donnant la forme d'un récit de voyage et en contant avec bonne humeur et entrain ses périgrinations à travers le Soudan. L'ouvrage de notre confrère est une œuvre solide, sérieuse, documentée.

CH. R.

Henry Norman. — *All the Russias.* Travels and studies in contemporary european Russia, Finland, Siberia, the Caucasus and central Asia. Un vol. in-8 de 476 p. avec 137 illustrations et 4 cartes. Londres, William Heinemann, 1902.

Depuis la publication du célèbre ouvrage, *Russia*, de sir Donald Mackenzie Wallace, et de l'*Empire des Tsars*, de M. Anatole Leroy-Beaulieu, la Russie a subi une transformation complète. Des centres industriels d'une puissance productrice considérable ont été créés et des milliers de kilomètres de voies ferrées construits dans toutes les directions. Les régions les plus éloignées se trouvent ainsi unies au cœur de l'Empire et prennent part au mouvement général des affaires. M. Henry Norman, qui a longtemps résidé en Russie et qui l'a parcourue dans tous les sens, a donc été bien inspiré en présentant à ses compatriotes un tableau de la Russie actuelle. Le grand public français peut également faire son profit de ce livre. Comme beaucoup d'Anglais qui ont séjourné en Russie, l'auteur d'*All the Russias* fait preuve d'une très grande impartialité et d'un manifeste désir d'entente entre les deux grandes puissances européennes qui se partagent l'empire de l'Asie.

Le livre de M. Norman est accompagné de très belles illustrations.

CHARLES RABOT.

Indo-Chine. — *Carte de la mission Pavie*, dressée sous les auspices du Ministère des Affaires étrangères et du Ministère des Colonies sous la direction de M. Pavie, par MM. les capitaines Cupet, Friquegnon, de Malglaive et Seaune. Échelle de 1/2 000 000. Augustin Challamel, éditeur. Nouvelle édition, revue, corrigée et considérablement augmentée par le commandant Friquegnon, 1902.

Cette deuxième édition de la carte de la mission Pavie peut être considérée comme une carte tout à fait nouvelle. Son cadre a été augmenté pour permettre d'y introduire la province chinoise de Yun-Nan, située dans la zone d'influence française. La topographie a été entièrement refaite et le figuré du terrain, très flou et illisible à la première édition, se distingue à la seconde par une grande netteté. Outre le tracé du chemin de fer devant réunir Hanoï à la capitale du Yun-Nan, l'auteur de la carte a indiqué le futur réseau indo-chinois conformément au projet Doumer qui a été discuté à la Chambre pendant la législature précédente.

Nous n'avons pas besoin d'insister sur les caractères propres aux deux cartes de la mission Pavie, une au millionième, l'autre au deux-millionième, publiées il y a quelques années. Ces cartes ayant déjà été appréciées à leur juste valeur dans les précédentes publications de notre Société, nous avons voulu seulement attirer l'attention de nos lecteurs sur l'apparition de la nouvelle édition de cette carte et sur les modifications qui y sont introduites.

D. A.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CHRONIQUE DE LA SOCIÉTÉ

Récompense nationale à M. de Brazza. — Une loi, votée sans débat sur la proposition du gouvernement et promulguée le 1er août 1902, accorde à M. Savorgnan de Brazza, à titre de récompense nationale, une pension annuelle et viagère de 10 000 francs. Aux termes de la loi, cette pension sera reversible jusqu'à concurrence de 6 000 francs sur la tête de la veuve et, au décès de cette dernière, ladite pension de 6 000 francs sera répartie par portions égales entre les enfants issus de son mariage avec M. Savorgnan de Brazza. Les fils en jouiront jusqu'à leur majorité et les filles jusqu'à leur décès.

La Société de Géographie qui, dès l'origine, attirait l'attention publique sur l'exceptionnelle importance des explorations de M. de Brazza, auquel elle décerna sa grande médaille d'or en 1879 et le prix Herbet-Fournet en 1894, ne peut qu'applaudir à l'initiative, prise par le gouvernement, d'honorer par une récompense nationale le fondateur du Congo français.

Congo français. — M. Émile Gentil, lieutenant-gouverneur du Congo français et M. Desbordes, commissaire spécial du gouvernement, sont partis de Bordeaux, le 15 août.

Notons, à ce propos, que le décret du 5 juillet 1902, modifiant l'organisation du Congo et du Chari, place tous les territoires dépendant de la colonie du Congo sous l'autorité du commissaire général du gouvernement. Ce fonctionnaire — actuellement M. Grodet — est assisté d'un lieutenant-gouverneur qui le remplace en cas d'absence et auquel il peut déléguer tout ou partie de ses attributions sur une fraction des territoires de la colonie. Un commissaire spécial lui est adjoint pour suivre plus particulièrement l'étude des questions économiques et pour représenter l'administration dans ses rapports avec les Compagnies de colonisation, qui ont beaucoup souffert de l'insécurité depuis un an et tout spécialement dans le bassin de la Sangha.

La circonscription du Tchad, qui cesse de constituer un territoire militaire dirigé par un commissaire du gouvernement, est administrée par un administrateur-chef de 1re classe. Quant aux effectifs militaires, ils sont placés sous l'autorité d'un commandant supérieur des troupes, en résidence à Libreville auprès du commissaire général.

M. le lieutenant-colonel Crave a été nommé à ce dernier emploi; M. A. Fourneau succédera à M. Gentil au Chari, et son départ a été fixé au 15 septembre; il sera accompagné de M. l'administrateur Bruel, qui reprendra le commandement du Haut-Chari.

M. A. Fourneau, qui dirigeait en 1901 les travaux de la Commission franco-portugaise de délimitation du Congo, a remis au ministre des Colonies l'ensemble de ses travaux, exécutés avec la collaboration du lieutenant Dujour, membre de la commission. Ils comprennent : 1° une carte du Congo-sud (régions du Loango, du Cabinda et des Yangalas) au 1/100 000, en 4 feuilles, réunissant les travaux des commissions de 1894 et de 1901, un

grand nombre d'itinéraires et de positions astronomiques; 2° des itinéraires détaillés; 3° des travaux astronomiques; 4° un profil en long; 5° des observations météorologiques; 6° le recensement de la région avec carte; 7° une étude géologique de la région. A cet ensemble très important s'ajoutent de nombreux échantillons géologiques et hydrologiques et une collection de photographies. La carte au 1/100 000 porte le tracé de la frontière avec la position précise des bornes métalliques. Il était utile de faire ce bornage sur le terrain avec le plus grand soin, les villages loangos et mayumbés se déplaçant de plusieurs kilomètres quand le sol est épuisé.

Afrique occidentale française. — M. le lieutenant de vaisseau Mazeran, que ses travaux sur le Mékong désignaient au choix du gouverneur général de l'Afrique occidentale pour une mission hydrographique, est chargé d'étudier le régime des crues du Sénégal, de faire le nivellement du fleuve, de chercher le moyen d'améliorer la navigation et d'irriguer de vastes étendues, qu'il s'agirait de fertiliser.

Les instructions données à cet officier se rattachent à un plan d'ensemble, dont M. Roume traçait les grandes lignes, le 6 juin dernier, devant la Chambre de commerce de Saint-Louis, et qui peut se résumer ainsi : continuation du chemin de fer de Kayes au Niger, travaux d'assainissement et d'aménagement de Saint-Louis, Rufisque et Dakar, amélioration de la navigation sur le Sénégal et le Niger, installation de voies de communications fluviales et terrestres, assurant la liaison du littoral avec l'intérieur.

M. l'administrateur Salesses, directeur du chemin de fer de Conakry à la Côte d'Ivoire, compte livrer à l'exploitation les 150 premiers kilomètres de cette ligne, dès la fin de 1903.

Éthiopie. — M. le lieutenant Collat, qui fit partie de la mission Duchesne-Fournet, a débarqué à Marseille le 29 juillet, rapportant de nombreux documents. La mission effectua, après son départ d'Éthiopie, une exploration scientifique dans la région du lac Tana. Des nouvelles, datées d'Addis-Ababa, le 22 juin, et parvenues en France le 18 août, annoncent l'heureux résultat de cette tentative. Les pays traversés sont très fertiles.

Indo-Chine. — Le 21 mai, le marquis de Barthélemy écrivait de Saïgon à la Société, que la Compagnie de cabotage de Binh-Dinh et du Kanh-Hoa, créée par lui, fera le service entre Haïphong et Saïgon, d'une part, Haïphong et Singapour, d'autre part. Il se propose de faire de Cam-Ranh un port de transit où les grands navires de Hong-Kong pourraient prendre du fret, résultat qui serait pleinement atteint, si le chemin de fer qui part de Saïgon et longe la côte du sud au nord, passait par Cam-Ranh comme il le fait pour Phan-Tiet, Phan-Ry et Phan-Rang.

Des observations de M. de Barthélemy, il résulte que la situation de Cam-Ranh, la qualité des sources qui s'y trouvent et les conditions générales d'existence qu'on y rencontre, recommandent cet emplacement pour l'installation d'un port.

Chine. — M. Paul Serre, par lettre du 17 juin, informe la Société que les Allemands se proposent de créer un port de commerce à Tcha-fou, dans un estuaire qui n'a pas été atteint par les alluvions du Yang-tseu et qui n'aurait pas l'inconvénient de s'ensabler comme l'est la rivière Hoang-pou qui débouche à Changhaï. — Deux canonnières anglaises exécutent des sondages dans les rivières et les lacs de la province de Hou-nan. — Les cargaisons de thé de Han-Kéou, qui étaient expédiées tous les ans par Tien-tsin, la route de caravane et Ourga jusqu'à Irkoutsk, prendront dorénavant la voie du transsibérien.

La Martinique. — Le Dr E. Berté, médecin sanitaire à bord du *Pouyer-Quertier*, adresse de Halifax, 11 août 1902, la relation des observations qu'il a faites pendant le séjour de ce navire, dans la zone avoisinant la montagne Pelée. Ces notes, prises au jour le jour,

serviront à l'histoire de l'éruption qui causa l'effroyable catastrophe du 8 mai; elles sont écrites par un Martiniquais, dont la famille a disparu dans l'effondrement de Saint-Pierre. Des croquis, des cartes, des courbes barométriques, des vues photographiques accompagnent cet envoi.

Amérique du Sud. — M. Eugène Robuchon, qui nous annonçait en juin son retour, ajoute quelques renseignements sur sa traversée de l'Amérique du Sud. Parti de Montevideo, il s'est rendu à Mendoza et de cette ville par la Cordillère au Chili. Le voyageur note ses pérégrinations à travers le désert d'Atacama et son passage dans le bassin du rio Madeira, où il effectua de nombreuses reconnaissances. N'ayant pas eu communication des itinéraires levés par M. Robuchon, nous ne pouvons que fournir des indications sommaires et signaler la conférence qu'il fit à la Société de géographie de Poitiers.

NÉCROLOGIE

La Société a eu le regret de perdre trois de ses membres : MM. le contre-amiral de Montesquiou-Fezensac, commandeur de la Légion d'honneur, qui succombe à l'âge de soixante-cinq ans et qui faisait partie de la Société depuis 1874; M. Dethan, inscrit sur nos listes en 1890; M. Pierre d'Espagnat, qui fut enlevé par la fièvre jaune au cours d'un voyage à la Côte d'Ivoire.

Le secrétaire général de la Société.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

AMÉRIQUE

SITTA (PIETRO). — *La población de la república argentina.* Estudio sobre el censo nacional de 1895. Publicado en la Revista italiana de sociologia (de Roma) (año IV, entr. III-maio y junio de 1900) (Traduccion del italiano). Buenos Aires, imp. J.-A. Alsina, 1900, in-8 de 40 p.

TEIXEIRA (SEBASTIÃO). — *O Jahú em 1900.* Repositoria de dados, informações e documentos para a historia do Jahú. Jahú, Alberto comp., 1900, in-8 de II-134 + 2 p.
(Éditeurs.)

VARELA (LOUIS V.). — *La république argentine et le Chili. Histoire de la démarcation de leurs frontières* (depuis 1843 jusqu'à 1899). Ouvrage écrit à propos de l'arbitrage pendant devant Sa Majesté britannique. Buenos Aires, 1899. in-8 de 477 et 487 p.

VIANNA (ARTHUR). — *Estudos sobre o Pará.* Limites do Estado. Terceira parte. *Fronteiras com o Estado do Amazonas.* Para, Brazil, impr. A. Silva, 1901, in-8 de 167 p., cartes.
(Auteur.)

VIRASORO (VALENTIN). — *Frontera argentino-chilena.* Memoria presantada al ministerio de relaciones exteriores. Buenos Aires, 1898, in-8 de 93 p.

WAR DEPARTMENT, Office director. Census of Cuba. *Report on the census of Cuba,* 1899, Lt.-col. J.-P. Sauger, director; Henry Gannett, Walter, F. Willcox, statistical experts. Washington, Government printing office, 1900, in-8 de 786 p. (avec grav. cartes et diagr.).

WILCOX (WALTER DWIGHT). — *Camping in the Canadian Rockies.* An account of camp life in the wilder parts of the Canadian Rocky Monu-

tains, together with a description of the region about Banff, Lake Louise, and glacier, and a sketch of the early explorations. Second edition with map. With 25 full-page photographs, and many text illustrations. New York, Putman's sons, 1897, in-8 de XII-283 p.

OCÉANIE

COGHLAN (T.-A.) — *Forty years of progress in New South Wales*, in-8 de 8 p., tableau. — *Quarante années des progrès de la Nouvelle-Galles du Sud*. Traduit de l'original par J. Stonham, in-8 de 8 p., tableau.

DAVILLÉ (ERNEST). — *Guide pratique du colon en Nouvelle-Calédonie*. Paris, André, 1901, in-8 de 216 p., 2 fr. 50.
(Auteur.)

MAC GREGOR (SIR WILLIAM). — *British New Guinea : country and people*. With map and illustrations. London, Murray, 1899, in-8 de 100 p.

RÉGIONS POLAIRES

BORCHGREVINK (C.-E.). — *First on the Antarctic Continent*, being an account of the British Antarctic Expedition, 1898-1900. With portraits, map, and 186 illustrations. London, G. Newnes, 1901, in-8 de 333 p.

CARLHEIM-GYLLENSKÖLD (V.) — *På åttionde breddgraden*. En bok om den svensk-ryska gradmätingen på Spetsbergen; den förberedande expeditionen sommaren 1898, dess färd rundt Spetsbergens kuster, äfventyr i b tar och pa isen. Stockholm, Albert Bonnier, 1900, in-8 de 256 p., carte, grav. 6 kroner.
(Achat.)

DE LAPPARENT (A.). — *Vers les pôles* (Extr. du *Correspondant*). Paris, Soye, 1901, in-8 de 30 p.
(Auteur.)

NATHORST (A.-G.) — *Jagtminnen från polartrakterna*. I, II, III. Stockholm, Beckman, 1892, 1893, in-8 de 8, 9 et 13 p.
(Auteur.)

NATHORST (A.-G.) — *Bidrag till nordöstra Grönlands geologi* (*Geol. fören. förhandl.*, n° 207, Bd 23, H. 4, p. 275-306), carte, gravure.
(Auteur.)

RABOT (CHARLES.) — *Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales* (Publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique de France). (*Archives des sciences physiques et naturelles*, 1899, 1900.). Genève, Georg, 1900, in-8 de 250 p.
(Auteur.)

The Norwegian North Polar Expedition 18 1896. Scientific results, edited by Fr. Nans Vol. II. (VI. *Astron. Observ.*, LX-136 p., 2 cartes; \ *Terrestr. Magnetisme*, 196 p., 17 pl.; VIII. *Pen lum Observations...*, 90 p.) Christiania, 1901, i
(Comité de publication.)

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE

ALBERT Ier (S. A. S.). — *Notes de géogra biologique marine*. Communication faite VIIe Congrès international de géographie Berlin en 1899. (*Verhandl. der VII inter Geogr. Kongr.*, 1899, p. 312-322). Berlin, 1900, i
(Auteur.)

Colonies portugaises. *Communications m ritimes et fluviales en 1900* (Exposition unive selle de 1900), in-4 de 15 pages.

ANTHROPOGÉOGRAPHIE

DE CONTENSON (LUDOVIC). — *Chrétiens musulmans*. Voyages et études. Paris, Plo 1901, in-8 de XVI-278 p., cartes.
(Auteur.)

GIUFFRIDA-RUGGERI (V.). — *Alcune note s tipo fisico regionale* (Estr. dal Fasc. 5-6 [maggi sunio 1899] della *Rivista di Scienze Biologich* in-8 de 8 p.
(Auteur.)

SÖDERBLOM (NATHAN.) — *La vie future d'apr le mazdéisme à la lumière des croyances para lèles dans les autres religions*. Études d'eschat logie comparée (Ministère de l'Instructi publique, Annales du Musée Guimet. *Bibl thèque d'études*, t. IX) Paris, Leroux, 1901, in de VIII-448 p.
(Ministère de l'Instruction publique.)

GÉOGRAPHIE HISTORIQUE

BLADÉ (JEAN-FRANÇOIS). — *Géographie féod des comtés de Fezensac et d'Armagnac* (*Bu géogr. histor. et descript.*, nos 1-2, 1900).

BLADÉ (JEAN-FRANÇOIS). — *Le comté d'A* (*Bull. géogr., histor. et descript.*, nos 1-2, 19 Paris, Imp. nat., 1900, in-8 de 15 p.
(Dr E.-T. Hamy.)

GRUNDY (G.-B.). — *The topography of the batt of Platæa: The city of Platæa. The field Leuctra.* With maps and plans. London, Murray 1894, in-8 de 76 p.

WACHS (OTTO). — *Malta, seine kriegshistorische Vergangenheit und seine heutige strategische Bedeutung* (*Marine Rundschau*, 1901, 5. II.). Berlin, S. Mittler, 1901, in-8 de 16 p.

L'archiviste-bibliothécaire : HENRI FROIDEVAUX.

Le gérant : P. BOUCHEZ.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

VI. — N° 4. 15 Octobre 1902.

Étude sur la formation du relief dans le Diois et les Baronnies orientales[1]

INTRODUCTION

Situation. Limites. Aspect général. — Le Diois et les Baronnies[2] sont les deux termes, sans différences essentielles d'ailleurs, dont l'ensemble constitue la plus grande partie de la région montagneuse de la Drôme. Les limites en sont : au nord, le Vercors; à l'est, le Dévoluy et les chaînes de l'ouest de Gap; au sud, l'imposante arête du Ventoux et de la montagne de Lure; à l'ouest, enfin, la région du Tricastin puis la longue chaîne du Couspeau et la forêt de Saou qui isolent le Diois du Valentinois méridional.

Ainsi bornée s'étend une contrée accidentée où le regard ne s'arrête d'abord à aucune ligne maîtresse; on ne découvre pas de sommets importants, mais une interminable succession de crêtes généralement parallèles, d'aspect monotone, et, le plus souvent déboisées.

Par un éclairage d'été, le paysage est dur, ces crêtes blanchâtres se profilent en clair contre un ciel bleu sombre qui est déjà celui du Midi; c'est bien la lumière de la Provence, mais l'ensemble reste fort différent par l'absence de ces lointains dans lesquels le chaud coloris, parfois même heurté au premier plan, arrive à s'atténuer dans des effets d'une exquise harmonie.

En pénétrant dans les Baronnies, on s'aperçoit que ces crêtes délimitent des vallées fermées, assez régulièrement elliptiques, sortes de cirques dont l'aspect est presque toujours le même. La gorge qui permet d'y pénétrer est généralement étroite et tortueuse; l'attention est attirée à chaque détour par des rochers souvent découpés en aiguilles ou en masses étranges. A l'issue de ce défilé, la vallée tout entière apparaît dans son aridité. La crête blanchâtre, continue et parfois de profil assez âpre, qui ferme ainsi l'horizon de toutes parts, serait totalement dénudée, si ce n'étaient de loin en loin quelques bosquets de chênes restés nains. A mi-côte se modèlent des collines au con-

1. Mémoire couronné par la Société de Géographie (concours de 1900-1901).
2. Voir V. Paquier, *Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales*, Grenoble, Allier frères, 1900; consulter en outre les feuilles *Le Buis* et *Die* du Service de la Carte géologique détaillée de France.

...ins, together with a description of the region about Banff, Lake Louise, and glacier, and a sketch of the early explorations. Second edition with map. With 25 full-page photographs, and many text illustrations. New York, Putman's sons, 1897, in-8 de XII-283 p.

OCÉANIE

COGHLAN (T.-A.) — *Forty years of progress in New South Wales*, in-8 de 8 p., tableau. — *Quarante années des progrès de la Nouvelle-Galles du Sud*. Traduit de l'original par J. Stonham, in-8 de 8 p., tableau.

DAVILLÉ (ERNEST). — *Guide pratique du colon en Nouvelle-Calédonie*. Paris, André, 1901, in-8 de 216 p., 2 fr. 50. (Auteur.)

MAC GREGOR (SIR WILLIAM). — *British New Guinea* : country and people. With map and illustrations. London, Murray, 1899, in-8 de 100 p.

RÉGIONS POLAIRES

BORCHGREVINK (C.-E.). — *First on the Antarctic Continent*, being an account of the British Antarctic Expedition, 1898-1900. With portraits, map, and 186 illustrations. London, G. Newnes, 1901, in-8 de 333 p.

CARLHEIM-GYLLENSKÖLD (V.) — *På åttionde breddgraden*. En bok om den svensk-ryska gradmätingen på Spetsbergen; den förberedande expeditionen sommaren 1898, dess färd rundt Spetsbergens kuster, äfventyr i b tar och pa isen. Stockholm, Albert Bonnier, 1900, in-8 de 256 p., carte, grav. 6 kroner. (Achat.)

DE LAPPARENT (A.). — *Vers les pôles* (Extr. du *Correspondant*). Paris, Soye, 1901, in-8 de 30 p. (Auteur.)

NATHORST (A.-G.) — *Jagtminnen från polartrakterna*. I, II, III. Stockholm, Beckman, 1892, 1893, in-8 de 8, 9 et 13 p. (Auteur.)

NATHORST (A.-G.) — *Bidrag till nordöstra Grönlands geologi* (*Geol. fören. förhandl.*, n° 207, Bd 23, H. 4, p. 275-306), carte, gravure. (Auteur.)

RABOT (CHARLES.) — *Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales* (Publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique de France). (*Archives des sciences physiques et naturelles*, 1899, 1900.). Genève, Georg, 1900, in-8 de 250 p. (Auteur.)

The Norwegian North Polar Expedition 1893-1896. Scientific results, edited by Fr. Nansen. Vol. II. (VI. *Astron. Observ.*, LX-136 p., 2 cartes; VII. *Terrestr. Magnetisme*, 196 p., 17 pl.; VIII. *Pendulum Observations*..., 90 p.) Christiania, 1901, in-4. (Comité de publication.)

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE

ALBERT Ier (S. A. S.). — *Notes de géographie biologique marine*. Communication faite au VIIe Congrès international de géographie à Berlin en 1899. (*Verhandl. der VII internat Geogr. Kongr.*, 1899, p. 312-322). Berlin, 1900, in-8. (Auteur.)

Colonies portugaises. *Communications maritimes et fluviales en 1900* (Exposition universelle de 1900), in-4 de 15 pages.

ANTHROPOGÉOGRAPHIE

DE CONTENSON (LUDOVIC). — *Chrétiens et musulmans*. Voyages et études. Paris, Plon, 1901, in-8 de XVI-278 p., cartes. (Auteur.)

GIUFFRIDA-RUGGERI (V.). — *Alcune note sul tipo fisico regionale* (Estr. dal Fasc. 5-6 [maggio-sunio 1899] della *Rivista di Scienze Biologiche*, in-8 de 8 p. (Auteur.)

SÖDERBLOM (NATHAN.) — *La vie future d'apr... le mazdéisme à la lumière des croyances par... lèles dans les autres religions*. Études d'escha... logie comparée (Ministère de l'Instructi... publique, Annales du Musée Guimet. Bib... *thèque d'études*, t. IX) Paris, Leroux, 1901, de VIII-448 p. (Ministère de l'Instruction publique...

GÉOGRAPHIE HISTORIQU...

BLADÉ (JEAN-FRANÇOIS). — *Géographie f... des comtés de Fezensac et d'Armagnac géogr. histor. et descript.*, n°s 1-2, 1900).

BLADÉ (JEAN-FRANÇOIS). — *Le comté ...* (*Bull. géogr., histor. et descript.*, n°s 1-... Paris, Imp. nat., 1900, in-8 de 15 p. (Dr E.-T. ...

GRUNDY (G.-B.). — *The topography of ... of Platæa: The city of Platæa. Th... Leuctra*. With maps and plans. Londo... 1894, in-8 de 76 p.

WACHS (OTTO). — *Malta, seine ... rische Vergangenheit und seine he... gische Bedeutung* (*Marine Rundsc...* II.). Berlin, S. Mittler, 1901, in-8 ...

L'archiviste-bibliothécaire : HENRI FROIDEV...

Le gérant : P. BOUCHEZ.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

VI. — Nº 4. 15 Octobre 1902.

Étude sur la formation du relief dans le Diois et les Baronnies orientales[1]

INTRODUCTION

Situation. Limites. Aspect général. — Le Diois et les Baronnies[2] sont les deux termes, sans différences essentielles d'ailleurs, dont l'ensemble constitue la plus grande partie de la région montagneuse de la Drôme. Les limites en sont : au nord, le Vercors; à l'est, le Dévoluy et les chaînes de l'ouest de Gap; au sud, l'imposante arête du Ventoux et de la montagne de Lure; à l'ouest, enfin, la région du Tricastin puis la longue chaîne du Couspeau et la forêt de Saou qui isolent le Diois du Valentinois méridional.

Ainsi bornée s'étend une contrée accidentée où le regard ne s'arrête d'abord à aucune ligne maîtresse; on ne découvre pas de sommets importants, mais une interminable succession de crêtes généralement parallèles, d'aspect monotone, et, le plus souvent déboisées.

Par un éclairage d'été, le paysage est dur, ces crêtes blanchâtres se profilent en clair contre un ciel bleu sombre qui est déjà celui du Midi; c'est bien la lumière de la Provence, mais l'ensemble reste fort différent par l'absence de ces lointains dans lesquels le chaud coloris, parfois même heurté au premier plan, arrive à s'atténuer dans des effets d'une exquise harmonie.

En pénétrant dans les Baronnies, on s'aperçoit que ces crêtes délimitent des vallées fermées, assez régulièrement elliptiques, sortes de cirques dont l'aspect est presque toujours le même. La gorge qui permet d'y pénétrer est généralement étroite et tortueuse; l'attention est attirée à chaque détour par des rochers souvent découpés en aiguilles ou en masses étranges. A l'issue de ce défilé, la vallée tout entière apparaît dans son aridité. La crête blanchâtre, continue et parfois de profil assez âpre, qui ferme ainsi l'horizon de toutes parts, serait totalement dénudée, si ce n'étaient de loin en loin quelques bosquets de chênes restés nains. A mi-côte se modèlent des collines au con-

1. Mémoire couronné par la Société de Géographie (concours de 1900-1901).
2. Voir V. Paquier, *Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales*, Grenoble, Allier frères, 1900; consulter en outre les feuilles *Le Buis* et *Die* du Service de la Carte géologique détaillée de France.

tour plus adouci, séparées par de profonds ravins, et leur aridité ne le cède en rien à celle des pentes qui les dominent; c'est tout au plus si quelques bouquets de genêts figurent des mouchetures vert sombre sur la teinte jaunâtre du sol.

Enfin, dans le fond de la vallée, le voisinage de la rivière est marqué d'un liseré des cultures dont la verdure fraîche tranche vivement sur les tons jaunes et gris clair de la gamme générale. C'est aussi dans cette étroite zone, où les irrigations ont conservé la végétation, que s'emplacent le plus souvent les habitations actuelles, tandis qu'à l'entrée de la cluse, l'ancien village fortifié, aujourd'hui abandonné, tombe lentement en ruines dans son enceinte démantelée au cours des guerres de religion, et ce vestige d'un passé déjà lointain complète ainsi un paysage dont le caractère général est une sereine tristesse.

L'aspect des vallées anticlinales n'est guère plus riant. Les pentes arides, plus ou moins couvertes d'éboulis, qui les limitent, sont dominées par la falaise calcaire du Jurassique supérieur, escarpement qui n'est parfois pas sans grandeur, mais ces pentes elles-mêmes sont profondément ravinées et découpées en collines dont la base revêt, après les pluies, la teinte d'encre des marnes oxfordiennes qui, recouvertes d'une mince couche d'alluvions, constituent d'ailleurs le fond de la vallée.

Quelques points, cependant, constituent des exceptions dans cette contrée presque totalement ravagée par le ravinement dû au déboisement. Sur le versant nord (*hubac*), en effet, certaines arêtes montagneuses ont conservé des forêts de hêtres; parfois aussi le fond des vallées présente des cultures assez étendues. Néanmoins, ces exceptions seront toujours impuissantes à effacer l'impression de pays dévasté que laisse la partie montagneuse de la Drôme, sauf le Vercors méridional qui n'a que des titres administratifs à son annexion à ce département.

La limite entre le Diois et les Baronnies paraît, à première vue, assez difficile à tracer. Toutefois il est une ligne de hauteurs dues à des saillies anticlinales au pied desquelles se poursuit un accident tectonique fort important, qui semble réaliser la délimitation entre le Diois et les Baronnies et avait, d'ailleurs, été utilisé comme tel pour l'établissement des anciennes divisions administratives; c'est la ligne de faîte constituée, depuis Serres jusque près de Gumiane, par les montagnes de Lépine et d'Angèle. Elle se poursuit ainsi, presque continue, sur une longueur d'environ 40 kilomètres, continuellement accompagnée, sur son versant nord, d'une ligne d'étirement qui marque un énergique chevauchement du pays du sud, ou Baronnies, sur celui du nord, le Diois.

A la hauteur de Gumiane, une nouvelle saillie anticlinale, accompagnée d'une ligne de refoulement vers l'intérieur du Diois, relaie la précédente; c'est

. montagne de Couspeau qui, alors orientée nord-sud, isole le Valentinois ıéridional du Diois, sur lequel il est également déversé.

Enfin, on verra plus loin qu'à l'est, entre le pays du Buëch ou Bauchaîne : le Diois, c'est encore une ligne de hauteurs anticlinales jurassiques nord-ıd, déversées vers l'ouest, qui fait la limite entre les deux termes. Le Diois ourra donc être représenté, un peu schématiquement, comme une sorte de uadrilatère limité partout, sauf au nord, par des lignes de faiblesse à la ıveur desquelles il est chevauché par les contrées environnantes. Dès lors ɜs Baronnies correspondront à la surface limitée à l'est par le cours du ›uëch, et comprise entre le Diois au nord, l'arête Ventoux-Lure au sud et ɜ Tricastin à l'ouest.

L'aspect du Diois ne diffère pas essentiellement de celui des Baronnies; ıéanmoins, la caractéristique de cette dernière contrée est, à mon avis, outre ɜ très grand développement des vallées elliptiques dues aux aires synclinales, a direction presque exclusivement est-ouest des accidents géologiques et opographiques, tandis que, dans le Diois, outre que les vallées elliptiques ont moins fréquentes, moins étendues et moins bien caractérisées, ces nêmes accidents présentent, au fur et à mesure que l'on gagne le nord, la endance générale à une orientation nord-sud, c'est-à-dire à revêtir l'un des :aractères dominants des chaînes subalpines de l'Isère et de la Savoie.

Nous verrons qu'en réalité ces deux directions, est-ouest et nord-sud, indi-[uent deux plissements d'âges différents partiellement superposés, le premier, ›lus ancien, préoligocène, qui est celui de la Provence et des Pyrénées, 'autre, plus récent, post-miocène, qui caractérise les plissements alpins et ·ègne seul dans le Vercors et la Chartreuse.

Les Baronnies et surtout le Diois, par la coexistence des deux directions, :onstituent donc la zone dans laquelle s'opère la transition entre les Chaînes ıubalpines et celles de la Haute-Provence. Nous verrons également qu'en ·éalité, à une certaine époque de son histoire, cette contrée, par son régime ectonique, constituait la portion tout à fait septentrionale de la Provence, :t qu'ensuite les plissements alpins, agissant les derniers, vinrent se super-›oser aux premiers, les effacèrent en partie et rattachèrent ainsi d'une façon léfinitive aux Alpes ce territoire, conquis sur la Provence.

La situation, les limites et l'aspect général de ces régions maintenant :onnus, avant d'en étudier le relief, un rapide coup d'œil sur leur struc-ure géologique s'impose, car, à ma connaissance, il est peu de pays où l'oro-›lastique reflète plus étroitement les traits caractéristiques de la géologie. Nous allons donc examiner sommairement les divers termes de la série sédi-mentaire; puis, un bref aperçu sur la tectonique nous montrera sous quelles formes les efforts orogéniques successifs ont mis en œuvre ces matériaux; enfin, pour terminer, nous verrons comment, au cours des temps, l'érosion

elle-même a modelé, dans cette surface structurale, le relief que nous connaissons.

I. — Géologie et Paléogéographie.

Étude sommaire de la série sédimentaire. — Sans entrer dans le détail des termes qui la constituent, il n'est point superflu de s'arrêter aux particularités de la série sédimentaire qui, comme on le verra, ont préparé de longue main plus d'un caractère important du figuré actuel.

Les assises les plus anciennes qui affleurent dans le Diois et les Baronnies appartiennent au *Jurassique moyen*, représenté par les calcaires noirâtres constituant les collines de Montrond et d'Eyguians, dans la vallée du Buëch.

Les schistes marneux *calloviens* par lesquels débute le *Jurassique supérieur* marquent l'apparition, dans la série stratigraphique, de l'élément marneux par lequel est également représenté l'étage *Oxfordien.*

Cet ensemble, dépassant parfois une centaine de mètres, se compose de marnes noirâtres assez friables, constituant, non seulement des talus au-dessus desquels s'élève la falaise qui termine la série, mais encore des combes. Elles occupent le centre de vastes aires anticlinales démantelées par l'érosion et dont le fond seul est cultivé, tandis que les pentes, toujours arides et parfois recouvertes d'éboulis descendus de la crête calcaire qui les domine, sont le plus souvent profondément ravinées, comme le montre la photographie (fig. 42). Après un orage, le premier plan du paysage est constitué par une série de croupes de teinte d'encre entre lesquelles coulent des torrents boueux. D'autres fois, et c'est le cas dans le triangle compris entre le Buëch et la Durance en amont de Sisteron, le Callovien et l'Oxfordien, qui affleurent sur de larges surfaces totalement dénudées, ont été le siège de dislocations intenses impossibles à reconstituer, il est vrai, mais qui, par les cassures en résultant, ont permis aux phénomènes hydrothermaux d'exercer leur action d'une façon bien particulière et qui imprime au paysage un caractère vraiment étrange. Dans ces collines ravinées de marnes, non plus noirâtres mais devenues, par places, brunes ou même jaunes, on voit se dresser, de loin en loin, des pitons au profil tourmenté; ce sont des masses de cargneules souvent consolidées par d'énormes filons de Célestine (sulfate de Strontiane). Elles supportent parfois, comme à Lazer, des ruines qui, bâties avec leur substance, semblent leur appartenir encore. A côté de ces roches caverneuses pointent des masses de Gypse dont la blancheur attire le regard et accroît encore la diversité de teintes chaudes qui contrastent violemment sous l'éclairage déjà méridional de la contrée. De ces singuliers affleurements sourdent des eaux généralement minérales ou salines, comme l'indique le nom de diverses localités (Saléon, etc.).

Des apparences tout à fait analogues s'observent aux environs de Nyons, à Condorcet et à Montaulieu, dans des aires oxfordiennes excessivement



FIG. 42. VALLÉE ANTICLINALE CALOVO-OXFORDIENNE DE L'OULE PEU EN AVAL DE LA MOTTE-CHALANÇON.
Au premier plan, marnes oxfordiennes ravinées les sommets sont constitués par les termes supérieurs de la série jurassique ; à gauche, l'aiguille de l'Oule formée par les calcaires blancs sénoniens isolés par le pli-faille de Lépine.
(Reproduction d'une photographie de M. V. Paquier).

tourmentées. Un examen attentif montre que ces surfaces, à apparences si étranges, correspondent à des champs de dislocation impossibles à suivre dans ces terrains marneux, mais par les fractures desquels les phénomènes

hydrothermaux ont pu transformer les brèches de faille en cargneule, et déplacer le sulfate de chaux de l'Anhydride triasique de la profondeur pour le déposer ensuite à l'état de Gypse.

C'est également à des phénomènes de cette nature que sont dûs, non seulement les filons sulfurés (Blende et Galène) qui s'observent dans le voisinage de ces aires disloquées, à Lazer, à Condorcet et à Montaulieu, mais encore les gisements de Carbonate de zinc (Smithsonite) ou Calamine des mineurs exploités à Menglon, à Valdrôme et à Sigottier dans le Diois, et jadis à Orpierre dans les Baronnies.

Sur les marnes oxfordiennes reposent les calcaires marneux du *Rauracien* dont l'épaisseur, assez variable, peut s'élever exceptionellement jusqu'à 100 mètres. Ce sont des bancs calcaires bien lités, séparés par des lits marneux moins puissants; ils constituent le seul niveau susceptible de fournir des ciments dans la contrée, et sont exploités pour cet usage dans la région de Die, à la Roche et près de Vercheny. Bien qu'entamés par de nombreux ravins, leur plus grande résistance à l'érosion leur accorde un rôle déjà plus saillant dans l'oroplastique; ils donnent naissance à des pentes parfois assez raides qui forment le pied de la falaise toujours constituée par le Jurassique supérieur, quand les strates sont peu inclinées.

Avec le terme suivant la raideur des pentes s'accentue beaucoup, au point de constituer la base des escarpements si caractéristiques du Jurassique supérieur. Ce sont les calcaires bleuâtres et grisâtres du *Séquanien*. Ici les bancs calcaires, assez résistants, sont séparés par des assises marno-calcaires de dureté bien moindre, et qui, par suite, laissent en saillie les couches calcaires, d'où, pour l'ensemble, un aspect rubanné parfois assez caractéristique. Ce niveau, dont la puissance varie entre 250 et 30 mètres, présente une composition assez constante dans la plus grande partie des chaînes; c'est sous cet aspect qu'on le connaît dans les environs de Grenoble, à la Porte de France et à Saint-Pancrasse.

Les calcaires en bancs épais à *Ammonites Loryi*, avec lesquels se termine le *Kiméridgien* et débute même le *Portlandien*, constituent toujours, grâce à leur résistance à l'érosion, la partie inférieure ou moyenne de la falaise jurassique. Ce sont très généralement des calcaires grisâtres, souvent rougeâtres, durs, cassants et bien lités; ici l'élément marneux qui sépare les bancs est réduit au point de faire parfois presque totalement défaut; on a alors l'aspect de *calcaires massifs* sous lesquels ce niveau se présente dans l'Ardèche, au sommet de la célèbre montagne de Crussol, vis-à-vis Valence. Leur puissance moyenne est d'environ 50 mètres.

Reposant directement sur les calcaires massifs, qu'ils débordent parfois même sous forme de corniche, on rencontre, enfin, l'ensemble auquel on est convenu d'appliquer la désignation de *Tithonique* et qui représente, pour la

plus grande partie, le *Portlandien* des régions du nord. Ces assises qui, en raison même de leur composition exclusivement calcaire et de leur compacité, représentent le terme le plus résistant de la série sédimentaire du Diois et des Baronnies, forment la presque totalité des crêtes et notamment la plus élevée, la montagne de Duffre, près Valdrôme (1 739 mètres). A la base on y reconnait plusieurs bancs énormes de calcaire, à apparence bréchiforme, qui constituent généralement la corniche souvent observable dans la falaise jurassique, puis se superposent des calcaires lithographiques de teinte claire, bien lités, par lesquels se termine la série jurassique. Le Tithonique présente, comme les niveaux précédents, de grandes variations d'épaisseur; sa puissance oscille entre 80 et 30 mètres.

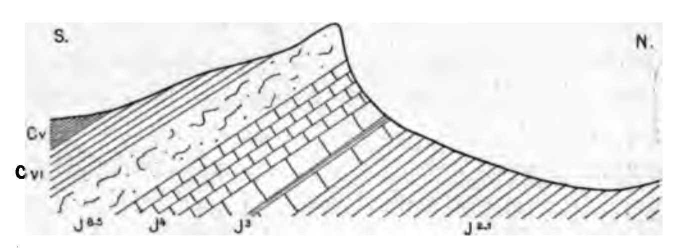


FIG. 43. — COUPE DANS LA FALAISE SUPRAJURASSIQUE DE L'ARÊTE DE CHABRE.

Cvi. Berriasien.
J^{6-5}. Tithonique et calcaires à *Am. Loryi*.
J^4. Calcaires bien lités du Séquanien.
J^3. Calcaires marneux du Rauracien.
J^{2-1}. Marnes oxfordiennes et schistes marneux calloviens.

Comme on vient de le voir, la série du Jurassique supérieur débute par des marnes, puis l'élément calcaire apparait et se développe progressivement aux dépens de l'élément marneux pour persister seul dans les niveaux supérieurs; il en résulte que cette succession, quand ses strates n'auront pas été trop dérangées de l'horizontale, donne naissance à une falaise, au pied de laquelle des pentes raides aboutissent aux aires marneuses constituant le fond de dépressions peu accidentées. Les exemples de cette disposition abondent, et il suffira de citer les nombreux profils que l'on peut relever dans le Diois, sur le flanc est de la falaise du Désert, où, au-dessus de la vallée de la Drôme constituée par les marnes eallovo-oxfordiennes, des pentes raides formées par les calcaires rauraciens et séquaniens conduisent au pied de la falaise virgulienne et portlandienne, qui se poursuit ainsi sur une grande distance.

Le profil de la montagne de Chabre révélerait, à l'examen, une constitution identique, comme le montrent la coupe et la légende ci-jointes (fig. 43).

Si la série jurassique supérieure est, au contraire, fortement redressée, comme cela arrive souvent dans les anticlinaux parfois étirés qui séparent les aires synclinales, l'apparence qu'elle revêt est tout autre et d'un aspect assez singulier. L'érosion en isole alors les termes supérieurs qui restent en saillie sous la forme d'un mur ou plus souvent d'une succession d'immenses dents de scie. Cette dernière apparence, assez fréquente dans le Diois et les Baronnies, s'observe de la plus nette façon à Izon, à Montmorin, sur le versant

nord de l'anticlinal de Lépine et surtout au nord du village d'Ancelon, où une muraille tithonique déchiquetée, disséquée en quelque sorte par l'érosion, a donné naissance à une véritable file de dents de scie connue dans le pays sous le nom d'Aiguilles de Saint-Benoît (v. fig. 144). D'autres fois, le mur continu qui ferme les vallées synclinales est percé d'une étroite brèche, comme c'est le cas à Sigottier (fig. 45).

On voit, d'après ces exemples qu'il serait aisé de multiplier le rôle prépondérant, capital même, que jouent les derniers niveaux du Jurassique supérieur dans l'oroplastique de la contrée étudiée.

Au point de vue lithologique, la liaison entre le premier terme de la série crétacée ou *Berriasien* et le Tithonique est étroite. Ce sont, à la base, les mêmes calcaires de teinte claire qui, couvrant de grandes pentes, constituent, avec le Tithonique supérieur, les immenses surfaces dénudées et blanchâtres des crêtes jurassiques. L'élément marneux réapparaît progressivement tout comme il avait disparu dans le Jurassique supérieur, et, dans le *Valanginien* persiste presque seul. C'est alors une épaisse série de masses calcaires bleuâtres devenant rapidement jaune d'ocre clair par exposition à l'air. Leur puissance peut dépasser 200 mètres; lorsqu'elles sont peu inclinées, le ravinement y modèle une série de croupes arrondies rappelant beaucoup, par leur aspect général, celles qu'offrent les marnes oxfordiennes, à cette différence près qu'ici les bancs calcaires déterminent, de distance en distance, des gradins qui font défaut dans le niveau jurassique (fig. 42).

L'élément calcaire reparaissant avec l'*Hauterivien*, le relief s'accentue, et, en effet ce niveau du Néocomien est constitué par des calcaires marneux, bleuâtres, séparés par des assises marneuses, de telle sorte que l'ensemble, vu sur la tranche, revêt une apparence rubannée tout à fait caractéristique, rappelant étroitement celle des assises rauraciennes et séquaniennes. Il s'y intercale, généralement vers le milieu, un niveau marneux donnant naissance à une dépression parfois assez nette. L'*Hauterivien* est d'une épaisseur assez variable, en général de 80 mètres, mais pouvant dépasser 150 mètres. Le *Barrémien*, qui lui succède, présente une constitution analogue. Dans le centre de la région considérée, vers le sud et le nord particulièrement, c'est-à-dire aux confins de la chaîne Ventoux-Lure et du Vercors méridional, la partie supérieure prend un développement vertical considérable sous forme de calcaires blanchâtres donnant un profil assez raide aux pentes qu'ils forment. Enfin, un niveau marneux, parfois assez puissant, les isole du terme supérieur qui est l'*Aptien inférieur* ou *Bedoulien*, constitué par des calcaires bleuâtres à silex formant des bancs énormes, mais dont l'épaisseur est excessivement irrégulière. La composition de la série sédimentaire change alors totalement; l'élément marneux reparaît et constitue, à lui seul, avec quelques intercalations gréseuses, l'ensemble désigné sous le nom de *marnes aptiennes* et corres-

ıt non seulement à l'Aptien supérieur mais encore à l'*Albien*. Ce sont, ·t, des marnes noires, légèrement bleutées, parfois sableuses, qui, à la près, rappellent assez les marnes oxfordiennes; l'érosion y donne éga-



FIG. 44. — VUE DE LA VALLÉE D'AUCELON PRÈS SAINT-NAZAIRE-LE-DÉSERT (DRÔME), PRISE DES BORDS DE LA ROANNE.
Au premier plan, rochers de tithonique supérieur entre lesquels coule la Roanne. Au deuxième plan, croupes arides de marnes valanginiennes. Dans le fond, anticlinal jurassique démantelé du col Saint-Michel, dont le flanc antérieur donne naissance à des lames rocheuses dites aiguilles de Saint-Benott.

(Reproduction d'une photographie de M. W. Kilian.)

t des croupes arrondies, sans ces gradins dus aux bancs calcaires, bien és dans le Valanginien, mais ici totalement absents. Toutefois, un ou ırs énormes bancs de grès verdâtres, dits grès sus-aptiens, surmontent ntablement tout à fait caractéristique les collines de marnes aptiennes,

restées presque horizontales, que montrent, dans leur région centrale, certaines aires synclinales et particulièrement celle de Rosans. Ces mêmes aspects se retrouvent, avec les caractères les plus nets, dans le Valentinois méridional, aux environs de Bourdeaux et de Vesc, à Poët-Célard, à Boulc. Sur ces marnes bleu-noir, dont la teinte sombre est particulièrement marquée après une pluie, les bancs de grès, tranchant rigoureusement en clair, supportent souvent des bois de pins d'un assez joli effet (v. fig. 46). Quand la série crétacée a été redressée, les marnes aptiennes, le plus souvent étirées, n'accusent guère leur présence que par une légère concavité dans les profils, mais sur les surfaces sensiblement horizontales de la portion centrale des aires synclinales, elles forment fréquemment le sol cultivable sur lequel s'emplacent les lieux habités et constituent en outre un niveau aquifère.



FIG. 45. — PORTES DE SIGOTTIER (HAUTES-ALPES). CLUSE DANS LES CALCAIRES DU JURASSIQUE SUPÉRIEUR REDRESSÉS.
(Reproduction d'une photographie de M. V. Paquier).

Les marno-calcaires du *Cénomanien* marquent le retour d'assises plus dures, engendrant, dans les aires synclinales, le soubassement des collines de Crétacé supérieur, aux flancs presque abrupts.

L'étage *Turonien* est représenté, soit par quelques mètres de calcaires blanchâtres, soit par quelques assises de grès grossiers. Son rôle est donc, dans les deux cas, étroitement associé à celui du *Sénonien inférieur* qui, grâce à sa puissance et à sa nature lithologique, présente une importance considérable dans la constitution du relief. C'est une succession de calcaires blanchâtres, parfois à silex, assez durs, et renfermant des intercalations gréseuses, surtout dans le Valentinois méridional (Dieulefit, Saou). Comme leur épaisseur totale dépasse souvent 200 mètres, leurs affleurements, restés horizontaux aux centres des aires synclinales, constituent des collines ou même des montagnes aux sommets arrondis, mais dont les flancs, de pente très raide et peu boisés, laissent apercevoir, dans de larges entailles, la tranche des calcaires, dont la blancheur est assez caractéristique. Dans ces massifs calcaires, l'érosion a naturellement creusé des gorges profondes et étroites qui, parfois, ne manquent pas de pittoresque (les Trente Pas). Souvent aussi, le Crétacé supérieur a été

conservé à l'état de synclinal très aigu; alors cet affleurement qui, à la Charce et à Chauvac, succède, à la faveur d'un pli-faille, à la série du Jurassique supérieur, se traduit par la présence d'une succession de collines blanchâtres, aux pentes raides, séparées par des gorges étroites et abruptes dans lesquelles l'érosion a parfois sculpté un grand nombre d'aiguilles qui, dans la gorge de Pommerol, par exemple, figurent une forêt de hardis clochetons gothiques. Dans tous les cas la présence du Crétacé supérieur ne saurait passer inaperçue, même à un examen rapide.



FIG. 46. — VALLÉE DE LA COMBE DE BOULC.
Au premier plan, butte de grès sus-aptiens, puis vallée dans les marnes aptiennes et albiennes. Le Cénomanien constitue les pentes du fond, que surmontent en falaise les grès et conglomérats du Crétacé supérieur.
(Reproduction d'une photographie de M. V. Paquier.)

Telle est la constitution de la série sédimentaire *secondaire* dans le Diois et les Baronnies. Comme on le voit, c'est une succession *continue* d'assises exclusivement *vaseuses*, à part la lacune correspondant à la plus grande partie du Turonien, et la présence de grès dans l'Albien. Ces sédiments se sont déposés dans la partie centrale d'une fosse dont le contour a varié selon les époques, mais qui, toujours comprise entre l'emplacement actuel du Vercors et celui de la chaîne Ventoux-Lure, correspond assez fidèlement au territoire montagneux de la Drôme pour justifier la dénomination de *fosse vocontienne* que je lui ai attribuée, en en signalant l'existence.

Sans entrer dans le détail, les cartes que j'ai pu en donner montrent qu'à l'époque du Barrémien supérieur, alors que dans le Diois et les Baronnies se déposaient des calcaires, bien lités et parfois marneux, de faciès vaseux à Céphalopodes, sur l'emplacement du Vercors, de la Chartreuse, des Bauges, à l'ouest, dans l'Ardèche et le Gard, au sud, dans la Haute-Provence, c'est-à-dire en bordure de la fosse vocontienne, s'édifiaient, sous l'influence de courants, les calcaires massifs de l'*Urgonien*, formés ainsi par l'accumulation de débris calcaires d'organismes de toute nature, mais dans lesquels les polypiers sont rares.

Durant l'Aptien inférieur, l'extension du faciès urgonien s'accroît aux dépens du faciès vaseux. C'est donc avec le Barrémien et l'Aptien que le Diois et les Baronnies se différencient pour la première fois des contrées voisines par le

fait du dépôt sur leur emplacement de sédiments calcaréo-marneux, c'est-à-dire de résistance mécanique plutôt moyenne, tandis qu'au nord, à l'ouest et au sud, s'édifiaient les puissantes et rigides masses de calcaire urgonien du Vercors, de l'Ardèche et de la Haute Provence.

Dès lors, deux des traits caractéristiques du Diois et des Baronnies étaient ainsi préparés de longue date ; l'absence de calcaires urgoniens diminuant beaucoup la résistance aux efforts orogéniques, les plis devaient s'accumuler avec une grande acuité sur cette surface qui, plus tard, dépourvue de cette écorce résistante, offrit un champ facile à l'érosion.

A la fin de l'Aptien, les premiers plissements s'ébauchent avec une intensité bien faible, sans doute, mais dont nous retrouvons la trace dans le Vercors, l'Ardèche méridionale et les environs de Donzère. Sur ces hauts fonds, saillies mal individualisées, la transgression albienne se fait sentir dans le Vercors, la Chartreuse, à Viviers (Ardèche) et à Châteauneuf-du-Rhône, en un mot, sur le bombement urgonien annexe de la bordure du Massif Central que franchit le Rhône dans la pittoresque cluse appelée Robinet de Donzère. L'Albien, très détritique, repose alors directement sur l'Aptien inférieur; les marnes aptiennes ont été enlevées, mais on les retrouve au nord et au sud. Pendant que son contour se précisait ainsi, la fosse vocontienne continuait à être soumise au même régime de sédimentation marneuse que durant l'Aptien supérieur.

Durant le Cénomanien, l'émersion du Vercors se prépare et les sédiments calcaréo-marneux du Diois et des Baronnies sont entourés d'une auréole de dépôts sableux, indice d'une moindre profondeur; c'est le prélude des changements importants qui vont se produire bientôt, et, en effet, le Turonien marque le début des manifestations orogéniques dont l'intensité s'était bornée jusqu'ici à produire des hauts-fonds. D'une manière générale, toute la superficie des chaînes subalpines, les Bauges, la Chartreuse, le Vercors, le Dévoluy et le Diois oriental sont émergés. Le rivage formé par la bordure orientale du Massif Central se déplace ainsi vers l'est, et émet, à la hauteur de Viviers et de Donzère, un appendice qui n'est autre que le bombement signalé déjà à propos de l'Albien et que les plissements turoniens reprennent en l'accentuant. D'autre part, à cause de la différence profonde qu'offrent les sédiments turoniens du Diois, des Basses-Alpes et de la Provence, il est très vraisemblable qu'une terre émergée, correspondant notamment à l'emplacement du Ventoux et de Lure, constituait une sorte d'isthme unissant les Maures et l'Esterel au Massif Central, en prenant ainsi en écharpe le bassin du Rhône. La fosse vocontienne, restreinte comme étendue, communiquait toujours à l'est avec le géosynclinal rejeté sur l'emplacement des chaînes alpines, mais des sables grossiers décèlent l'existence de l'immense plateforme littorale que le Diois, les Baronnies et le Valentinois méridional

constituaient; l'extension des sédiments vaseux est ainsi réduite à une étroite avancée qui ne dépassait pas Rosans. Un torrent descendu du Vercors d'alors, et dont le cours ne semble pas avoir différé beaucoup de la haute Archianne actuelle, commençait à édifier son delta dans la mer turonienne, sur l'emplacement de Creyers et des Gas.

A cette nette régression de la mer turonienne vers l'est le Sénonien inférieur oppose, en quelque sorte, une transgression bien caractérisée, celle des calcaires blancs à silex. La mer revient de l'est vers l'ouest, le facies vaseux reconquiert la fosse vocontienne et va recouvrir transgressivement la bordure du Massif Central et le nord-est du Diois et du Dévoluy. Toutefois ce mouvement positif de la mer ne paraît pas avoir suffi à rétablir les communications marines avec la Haute-Provence. Au nord il y a peu de changements; aux dépens du Vercors, toujours émergé, les torrents continuent à emprunter les matériaux des deltas qu'ils édifient toujours dans le Diois nord-est. Cependant cette extension n'est point de longue durée; avec la fin du Santonien, une nouvelle régression se manifeste, définitive cette fois, et le Diois et les Baronnies émergent, à ce qu'il semble, tout au moins, sont épargnés par la grande transgression campanienne qui, à l'inverse de la précédente, recouvre progressivement, de l'est à l'ouest, non seulement le Vercors et la Chartreuse, mais encore les Bauges.

Avec le Crétacé cesse la période d'édification, en quelque sorte, du sol du Diois et des Baronnies. Tandis que, depuis le Jurassique, l'emplacement de ces contrées avait été le lieu d'une sédimentation active et presque continue, avec le Tertiaire l'ère des grandes érosions va s'ouvrir, et la perte immense qui en résultera ne sera aucunement compensée par le dépôt d'assises discontinues et fort localisées d'ailleurs.

Dès la fin du Sénonien, le Diois et les Baronnies sont émergés, et, avec l'*Éocène*, cette disposition se généralise pour toute l'étendue des chaînes subalpines des temps secondaires. Des mers du géosynclinal dont les vagues venaient battre la bordure est du Massif Central d'alors, il persiste, comme un simple vestige, le golfe nummulitique qui s'étend, rejeté à l'est, à la place des grandes Alpes actuelles. Pour la première fois l'emplacement des montagnes de la Drôme est soumis au régime continental. Sur cette surface, vraisemblablement très peu plissée, les eaux de ruissellement ont eu pour résultat de décalcifier les sédiments et d'accumuler des *sables* et *argiles bigarrés*, résidu habituel de cette lixiviation, dans les bas-fonds et les cavités du substratum, comme cela se voit dans le Vercors, la Chartreuse, le Valentinois, le Dévoluy et le Tricastin. Le seul témoin que l'on puisse citer de l'existence de semblables dépôts dans le Diois est la poche à argile rouge creusée dans les calcaires de l'Aptien inférieur de Lépine, près Serres; mais la rareté des affleurements de ce genre, qui se retrouvent partout dans les contrées environ-

fait du dépôt sur leur emplacement de sédiments calcaréo-marneux, c'est-à-dire de résistance mécanique plutôt moyenne, tandis qu'au nord, à l'ouest et au sud, s'édifiaient les puissantes et rigides masses de calcaire urgonien du Vercors, de l'Ardèche et de la Haute Provence.

Dès lors, deux des traits caractéristiques du Diois et des Baronnies étaient ainsi préparés de longue date ; l'absence de calcaires urgoniens diminuant beaucoup la résistance aux efforts orogéniques, les plis devaient s'accumuler avec une grande acuité sur cette surface qui, plus tard, dépourvue de cette écorce résistante, offrit un champ facile à l'érosion.

A la fin de l'Aptien, les premiers plissements s'ébauchent avec une intensité bien faible, sans doute, mais dont nous retrouvons la trace dans le Vercors, l'Ardèche méridionale et les environs de Donzère. Sur ces hauts fonds, saillies mal individualisées, la transgression albienne se fait sentir dans le Vercors, la Chartreuse, à Viviers (Ardèche) et à Châteauneuf-du-Rhône, en un mot, sur le bombement urgonien annexe de la bordure du Massif Central que franchit le Rhône dans la pittoresque cluse appelée Robinet de Donzère. L'Albien, très détritique, repose alors directement sur l'Aptien inférieur; les marnes aptiennes ont été enlevées, mais on les retrouve au nord et au sud. Pendant que son contour se précisait ainsi, la fosse vocontienne continuait à être soumise au même régime de sédimentation marneuse que durant l'Aptien supérieur.

Durant le Cénomanien, l'émersion du Vercors se prépare et les sédiments calcaréo-marneux du Diois et des Baronnies sont entourés d'une auréole de dépôts sableux, indice d'une moindre profondeur; c'est le prélude des changements importants qui vont se produire bientôt, et, en effet, le Turonien marque le début des manifestations orogéniques dont l'intensité s'était bornée jusqu'ici à produire des hauts-fonds. D'une manière générale, toute la superficie des chaînes subalpines, les Bauges, la Chartreuse, le Vercors, le Dévoluy et le Diois oriental sont émergés. Le rivage formé par la bordure orientale du Massif Central se déplace ainsi vers l'est, et émet, à la hauteur de Viviers et de Donzère, un appendice qui n'est autre que le bombement signalé déjà à propos de l'Albien et que les plissements turoniens reprennent en l'accentuant. D'autre part, à cause de la différence profonde qu'offrent les sédiments turoniens du Diois, des Basses-Alpes et de la Provence, il est très vraisemblable qu'une terre émergée, correspondant notamment à l'emplacement du Ventoux et de Lure, constituait une sorte d'isthme unissant les Maures et l'Esterel au Massif Central, en prenant ainsi en écharpe le bassin du Rhône. La fosse vocontienne, restreinte comme étendue, communiquait toujours à l'est avec le géosynclinal rejeté sur l'emplacement des chaînes alpines, mais des sables grossiers décèlent l'existence de l'immense plateforme littorale que le Diois, les Baronnies et le Valentinois méridional

constituaient; l'extension des sédiments vaseux est ainsi réduite à une étroite avancée qui ne dépassait pas Rosans. Un torrent descendu du Vercors d'alors, et dont le cours ne semble pas avoir différé beaucoup de la haute Archianne actuelle, commençait à édifier son delta dans la mer turonienne, sur l'emplacement de Creyers et des Gas.

A cette nette régression de la mer turonienne vers l'est le Sénonien inférieur oppose, en quelque sorte, une transgression bien caractérisée, celle des calcaires blancs à silex. La mer revient de l'est vers l'ouest, le facies vaseux reconquiert la fosse vocontienne et va recouvrir transgressivement la bordure du Massif Central et le nord-est du Diois et du Dévoluy. Toutefois ce mouvement positif de la mer ne paraît pas avoir suffi à rétablir les communications marines avec la Haute-Provence. Au nord il y a peu de changements; aux dépens du Vercors, toujours émergé, les torrents continuent à emprunter les matériaux des deltas qu'ils édifient toujours dans le Diois nord-est. Cependant cette extension n'est point de longue durée; avec la fin du Santonien, une nouvelle régression se manifeste, définitive cette fois, et le Diois et les Baronnies émergent, à ce qu'il semble, tout au moins, sont épargnés par la grande transgression campanienne qui, à l'inverse de la précédente, recouvre progressivement, de l'est à l'ouest, non seulement le Vercors et la Chartreuse, mais encore les Bauges.

Avec le Crétacé cesse la période d'édification, en quelque sorte, du sol du Diois et des Baronnies. Tandis que, depuis le Jurassique, l'emplacement de ces contrées avait été le lieu d'une sédimentation active et presque continue, avec le Tertiaire l'ère des grandes érosions va s'ouvrir, et la perte immense qui en résultera ne sera aucunement compensée par le dépôt d'assises discontinues et fort localisées d'ailleurs.

Dès la fin du Sénonien, le Diois et les Baronnies sont émergés, et, avec l'*Éocène*, cette disposition se généralise pour toute l'étendue des chaînes subalpines des temps secondaires. Des mers du géosynclinal dont les vagues venaient battre la bordure est du Massif Central d'alors, il persiste, comme un simple vestige, le golfe nummulitique qui s'étend, rejeté à l'est, à la place des grandes Alpes actuelles. Pour la première fois l'emplacement des montagnes de la Drôme est soumis au régime continental. Sur cette surface, vraisemblablement très peu plissée, les eaux de ruissellement ont eu pour résultat de décalcifier les sédiments et d'accumuler des *sables* et *argiles bigarrés*, résidu habituel de cette lixiviation, dans les bas-fonds et les cavités du substratum, comme cela se voit dans le Vercors, la Chartreuse, le Valentinois, le Dévoluy et le Tricastin. Le seul témoin que l'on puisse citer de l'existence de semblables dépôts dans le Diois est la poche à argile rouge creusée dans les calcaires de l'Aptien inférieur de Lépine, près Serres; mais la rareté des affleurements de ce genre, qui se retrouvent partout dans les contrées environ-

nantes, s'explique par l'intensité même de l'érosion, qui a ainsi effacé les traces d'un état de choses déjà ancien.

Vers la fin de l'Éocène, semble-t-il, les manifestations orogéniques qui se faisaient sentir avec intensité dans les Pyrénées et la Provence se propagent jusque dans les Baronnies et le Diois. Leur intensité est capable de donner, cette fois, de *véritables plis* orientés est-ouest dont la forêt de Saou nous représente le plus septentrional; des accidents analogues s'observent également dans le Valentinois méridional, de telle sorte *qu'à cette époque le Diois et les Baronnies se rattachaient, par leur régime tectonique, bien plutôt à la Provence qu'aux Alpes.*

Après cette phase continentale, la mer *oligocène* revient transgressivement et occupe les parties basses de la contrée comprises entre les anticlinaux est-ouest. Néanmoins la surface émergée paraît être restée assez considérable, puisque des torrents qui naissent accumulent, dans les lagunes de la mer oligocène, à Eygalayes notamment, de véritables deltas. Le complexe connu sous le nom de *mollasse rouge*, représentant également un faciès de charriage de cette époque très développé dans le Dévoluy et le Beauchaîne, se retrouve dans la bordure est du Diois, reposant en discordance, aux environs de Bonneval, sur la tranche d'anticlinaux est-ouest, dont il affirme ainsi l'âge préoligocène.

On ne peut évidemment pas reconstituer les lignes directrices du relief de cette époque; néanmoins, il est très probable que les dislocations ne présentaient pas encore une acuité considérable; les plis linéaires devaient y être au moins rares; c'étaient plutôt des *dômes* ou des *aires synclinales qui ont été d'ailleurs repris par les efforts orogéniques ultérieurs.*

Le *Miocène* est marqué, comme on sait, par une nette transgression qui s'étend sur l'emplacement de la vallée du Rhône et d'une partie des chaînes subalpines. L'extension de cette mer dans le Diois et les Baronnies est assez difficile à préciser, faute de témoins. Il est, toutefois, probable, à en juger par les lambeaux de mollasse de la vallée de Montbrun, et surtout de Mévouillon, que certaines larges aires, telles que celle de la Méouge, constituaient des golfes; néanmoins, le domaine continental devait être considérable. Vers la fin de cette époque, durant le *Pontique*, le territoire s'accroît encore; le Diois et les Baronnies sont émergés, et, à leur sol, les cours d'eaux empruntent des galets destinés à accroître les immenses nappes de cailloutis qui s'édifient dans les Basses-Alpes (les Mées) et Vaucluse.

Les manifestations orogéniques *alpines* atteignent alors leur maximum d'intensité; les reliefs ébauchés par les efforts préoligocènes sont *repris* et *accentués*, mais il y a, cette fois, une nette tendance à la production d'*accidents nord-sud*. Cette nouvelle disposition vient, en quelque sorte, interférencer sur la précédente, mais sa réalisation, sans doute gênée par l'existence d'accidents

dépressions s'étaient différenciées sur l'emplacement des Baronnies, du Diois et du Valentinois. Les sédiments s'y accumulaient par ce processus, qui se perpétua jusque pendant le Sénonien inférieur, où il paraît avoir atteint son maximum d'intensité. Ainsi se constituèrent des surfaces qui, par l'épaisseur considérable de leur série sédimentaire, étaient destinées à présenter une grande résistance aux plissements. Par contre, les lignes de hauts-fonds séparant ces surfaces n'ayant reçu qu'une épaisseur de dépôts beaucoup moins considérable, ménageaient ainsi des lieux de moindre rigidité. Lorsque les efforts orogéniques agirent sur une surface de résistance aussi inégale, les plissements, s'accumulant sur l'emplacement des lignes de hauts-fonds, dessinèrent ainsi les aires synclinales. Celles-ci, jouant alors le rôle de massifs de résistance, eurent la plus grande influence sur les plis environnants qui, localisés sur des espaces restreints, donnèrent ces lignes anticlinales complexes dégénérant en plis-failles, comme en montre toujours le pourtour des aires synclinales, pour peu que les plis se pressent dans leur voisinage.

L'élément anticlinal revêt ainsi presque toujours la disposition linéaire, c'est-à-dire la forme d'un *pli*; de loin en loin, cependant, on trouve des surfaces anticlinales, comme aux environs de Die, par exemple, mais elles sont assez mal individualisées; les efforts de striction ont été suffisamment intenses pour leur faire perdre presque totalement leur individualité, en les raccordant avec les éléments voisins, et ce n'est que dans le Diois occidental, à Brette, et dans le Valentinois méridional, à Pont-de-Barret notamment, que l'on observe de véritables *dômes*.

Allure générale des plis. — Dans la partie orientale et centrale des Baronnies, l'orientation générale des plis est assez sensiblement est-ouest [1]. De ces divers éléments, les plus méridionaux seulement, conservant toujours leur direction initiale, vont s'éteindre dans les sédiments tertiaires de la vallée du Rhône; ceux d'entre eux qui persistent encore éprouvent, suivant une ligne nord-est-sud-ouest, un *rebroussement complet* qui les incurve à angle droit. Devenus ainsi nord-sud, ils constituent un faisceau très serré qui vient se modeler, s'écraser en quelque sorte, contre la bordure néocomienne du Crétacé supérieur de Nyons qui, présentant une épaisseur énorme, a vraisemblablement joué le rôle de massif de résistance, déviant ainsi les dislocations. De ce faisceau un seul pli, l'anticlinal de la Montagne de la Lance, gagne la vallée du Rhône, en tendant à reprendre la direction est-ouest et marquant alors la séparation entre le Valentinois méridional au nord et le Tricastin au sud.

A son tour, le Diois fournit une apparence de même ordre, mais dans laquelle l'orientation nord-sud des accidents, qui, dans la région précédente,

1. Pour plus de détails, voir *Rech. géol. dans le Diois et les Bar. orientales*, p. 332, où j'ai étudié en détail la terminaison de toutes ces dislocations.

physiographie de la contrée, l'*aire synclinale* donne une *vallée elliptique*, sorte de cirque duquel les eaux s'échappent par une ou plusieurs gorges, généralement étroites, et qui, naturellement, ont été de tout temps utilisées par les voies de communication. Nous aurons, au cours de cette étude, l'occasion d'en décrire un certain nombre; qu'il me suffise de citer, comme particulièrement typiques, l'aire synclinale de Rosans, celle de Saint-Genis et surtout la forêt de Saou, dans le Valentinois méridional. A première vue, il semblerait que ce soient simplement des surfaces quelconques devant leur délimitation seulement à une bordure anticlinale. En réalité, l'individualité tectonique de ces éléments est *réelle*, et nulle part aussi clairement indiquée que dans le Diois et les Baronnies par l'influence directrice qu'ils ont eue sur les dislocations voisines. Pour le détail, je ne puis que renvoyer le lecteur au chapitre que j'ai consacré à ce sujet dans un précédent mémoire[1]; il me suffira ici de rappeler la façon particulièrement accusée dont l'aire synclinale de la forêt de Saou influence les éléments tectoniques avoisinants. (Voir la Carte du Diois occidental et du Valentinois méridional dans le prochain numéro.)

D'orientation est-ouest elle se place sur les confins du Diois et du Valentinois méridional. A cette latitude, les plis du Diois sont orientés nord-sud; le plus externe d'entre eux par rapport à l'aire de Saou, l'anticlinal des Glaizaules et de Chastel-Arnaud, s'incurve autour de l'extrémité orientale de la Forêt de Saou, puis reprend son allure première. A son tour, l'important anticlinal de Couspeau montre une déviation bien plus considérable. Nettement orienté nord-sud, il entre en relation avec le bord méridional de l'aire synclinale en question, et aussitôt s'incurve à angle droit pour finir dans le Valentinois méridional. Sur le flanc nord, ce sont les plis du Vercors méridional qui éprouvent des vicissitudes; l'un d'eux, le synclinal de Suze-Piégros est arrêté et l'autre, plus externe, l'anticlinal d'Aouste-Crest, est dévié par l'extrémité méridionale.

Comme on le voit par cet exposé, *tous les plis qui se sont propagés dans le voisinage de l'aire synclinale de la Forêt de Saou ont éprouvé de grandes perturbations dans leur trajet, et ils constituent à cet élément une bordure hétérogène qui affirme ainsi l'individualité tectonique de l'aire synclinale.*

Celle de Dieulefit nous montrerait des phénomènes de même ordre mais moins accusés. L'origine de ces aires est fort ancienne et elles nous apparaissent comme préparées de longue date. La résistance considérable qu'elles offrent aux plissements est due à la plus grande épaisseur de la série sédimentaire sur leur emplacement[2], et leur genèse peut être reconstituée comme suit :

Avant tout plissement, dès le Crétacé inférieur, un certain nombre de

1. *Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies.*
2. *Ibid.*, p. 379 et suiv.

dépressions s'étaient différenciées sur l'emplacement des Baronnies, du Diois et du Valentinois. Les sédiments s'y accumulaient par ce processus, qui se perpétua jusque pendant le Sénonien inférieur, où il paraît avoir atteint son maximum d'intensité. Ainsi se constituèrent des surfaces qui, par l'épaisseur considérable de leur série sédimentaire, étaient destinées à présenter une grande résistance aux plissements. Par contre, les lignes de hauts-fonds séparant ces surfaces n'ayant reçu qu'une épaisseur de dépôts beaucoup moins considérable, ménageaient ainsi des lieux de moindre rigidité. Lorsque les efforts orogéniques agirent sur une surface de résistance aussi inégale, les plissements, s'accumulant sur l'emplacement des lignes de hauts-fonds, dessinèrent ainsi les aires synclinales. Celles-ci, jouant alors le rôle de massifs de résistance, eurent la plus grande influence sur les plis environnants qui, localisés sur des espaces restreints, donnèrent ces lignes anticlinales complexes dégénérant en plis-failles, comme en montre toujours le pourtour des aires synclinales, pour peu que les plis se pressent dans leur voisinage.

L'élément anticlinal revêt ainsi presque toujours la disposition linéaire, c'est-à-dire la forme d'un *pli*; de loin en loin, cependant, on trouve des surfaces anticlinales, comme aux environs de Die, par exemple, mais elles sont assez mal individualisées; les efforts de striction ont été suffisamment intenses pour leur faire perdre presque totalement leur individualité, en les raccordant avec les éléments voisins, et ce n'est que dans le Diois occidental, à Brette, et dans le Valentinois méridional, à Pont-de-Barret notamment, que l'on observe de véritables *dômes*.

Allure générale des plis. — Dans la partie orientale et centrale des Baronnies, l'orientation générale des plis est assez sensiblement est-ouest [1]. De ces divers éléments, les plus méridionaux seulement, conservant toujours leur direction initiale, vont s'éteindre dans les sédiments tertiaires de la vallée du Rhône; ceux d'entre eux qui persistent encore éprouvent, suivant une ligne nord-est-sud-ouest, un *rebroussement complet* qui les incurve à angle droit. Devenus ainsi nord-sud, ils constituent un faisceau très serré qui vient se modeler, s'écraser en quelque sorte, contre la bordure néocomienne du Crétacé supérieur de Nyons qui, présentant une épaisseur énorme, a vraisemblablement joué le rôle de massif de résistance, déviant ainsi les dislocations. De ce faisceau un seul pli, l'anticlinal de la Montagne de la Lance, gagne la vallée du Rhône, en tendant à reprendre la direction est-ouest et marquant alors la séparation entre le Valentinois méridional au nord et le Tricastin au sud.

A son tour, le Diois fournit une apparence de même ordre, mais dans laquelle l'orientation nord-sud des accidents, qui, dans la région précédente,

1. Pour plus de détails, voir *Rech. géol. dans le Diois et les Bar. orientales*, p. 332, où j'ai étudié en détail la terminaison de toutes ces dislocations.

ne se manifestait que vers la terminaison ouest du faisceau, s'observe beaucoup plus tôt, c'est-à-dire sous une longitude plus orientale. En effet, à l'est du méridien de Die, c'est encore le régime des aires synclinales et de leur cortège de lignes anticlinales, très généralement est-ouest; à l'ouest de la même limite, les lignes directrices de la tectonique, exception faite de la forêt de Saou et de son voisinage immédiat, possèdent, au contraire, la direction nord-sud que l'on observe seule dans le Vercors. Néanmoins, malgré cette analogie, aucun pli du Diois ne paraît se prolonger dans le Vercors et l'un des faisceaux semble finir où l'autre prend naissance.

Telle est, très sommairement indiquée, l'allure des plis du Diois et des Baronnies. Dans l'ensemble l'examen de la carte des dislocations met clairement en évidence le fait suivant : *c'est l'élément synclinal qui occupe de beaucoup la plus large surface*. Aussi, malgré des dislocations fort accentuées par endroits, mais aussi très localisées, l'ensemble des assises, rendu moins résistant, d'ailleurs, par l'absence d'Urgonien, est moins régulièrement et moins énergiquement plissé que dans le Vercors et surtout dans le massif de la Chartreuse, où le régime des plis linéaires existe seul.

La surface structurale de notre contrée devait donc offrir à l'origine, grâce à cette prédominance des aires synclinales, de larges dépressions sans issues; pour que les communications entre elles devinssent possibles, c'est-à-dire qu'un réseau hydrographique s'établît, il a fallu que l'arasement des surfaces anticlinales fût poussé assez loin, et, en effet, nous verrons que, toutes choses égales d'ailleurs, *le Diois et les Baronnies en sont à un stade d'érosion plus avancé que les chaînes subalpines de l'Isère et de la Savoie.*

Aperçu sur la forme des reliefs. — Comme les caractères de la série sédimentaire sont assez constants sur toute l'étendue du Diois et des Baronnies, et qu'en outre le régime tectonique est assez peu varié, il en résulte, pour les reliefs, la réalisation d'un très petit nombre de formes qui se retrouvent assez fréquemment. Leur étude préliminaire, dans laquelle le rôle de chaque assise dans l'ensemble se manifeste nettement, aura en outre l'avantage de simplifier beaucoup la description physique de la région, en permettant, au cours de cette étude, de renvoyer le lecteur à un type déjà connu.

Le profil de la falaise jurassique est assurément celui qui se rencontre le plus souvent dans les montagnes de la Drôme. Aussi j'ai reproduit plus haut (fig. 2) comme particulièrement typique, celui de la montagne de Chabre, dans les Baronnies. C'est le flanc sud d'un anticlinal est-ouest érodé jusqu'à montrer, sur une grande largeur, les marnes oxfordiennes. Comme les assises sont peu inclinées, le profil de falaise est encore très accentué. Aux pentes douces que donnent les marnes oxfordiennes et calloviennes succède le talus déjà plus raide des marno-calcaires du Rauracien. Enfin, avec les calcaires marneux du Séquanien, la pente s'accroît et souvent, comme à Poyols notamment, c'est

avec cette zone que commence la falaise, mais souvent aussi c'est avec ses bancs supérieurs qu'elle débute. Enfin l'abrupt est constitué, pour sa plus grande partie, par les calcaires à *Ammonites Loryi* et par le Tithonique, parfois indiscernables, sauf quand le niveau inférieur du Tithonique, particulièrement compact, fait saillie en corniche dans l'escarpement, disposition observable à Pomet.

Telle qu'elle vient d'être décrite, cette falaise jurassique se retrouve sur le bord de toutes les aires synclinales. A l'inverse du Vercors, du massif de la

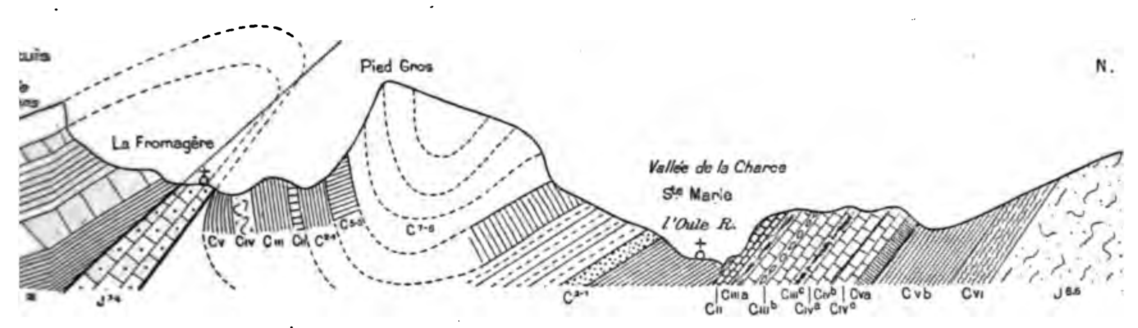


FIG. 47. — COUPE GÉNÉRALE DE LA VALLÉE DE LA CHARCE

J³.	Marnes oxfordiennes.	
J⁴.	Calcaires marneux argoviens.	
J⁵.	Calcaires à *Am. tenuilobatus* (Séquanien).	
J⁶.	— à *Am. Loryi*.	
J⁷⁻⁸.	Tithonique.	
Cvı.	Calcaires et marnes à *Am. Boissieri* (Berriasien).	
Cvb.	Marnes valanginiennes	Valanginien.
Cva.	Calcaires marneux à *Am. neocomiensis*	Valanginien.
Civc.	Calcaires à *Crioceras Duvali*	Hauterivien.
Civb.	Marno-calcaires à *Am. pyritisees*.	Hauterivien.
Civa.	Calcaires à *Am. angulicostatus*	Hauterivien.
Cıııc.	Calcaires marneux à *Pulchellia*.	Barremien.
Cıııb.	— à *Macroscaphites Yvani*.	Barremien.
Cıııa.	Marnes à *Heteroceras pyritisees*.	Barremien.
Cıı.	Calcaire à *Am. Matheroni*	Aptien inférieur.
C²⁻¹.	Marnes noirâtres et grès	Aptien supérieur et Albien.
C³⁻³.	Marno-calcaires et calcaires	Cénomanien.
C⁷⁻⁴.	Calcaires à silex et grès à la base.	Turonien et Sénonien inférieur.

Chartreuse et des Bauges, où les saillies sont constituées par l'Urgonien, ici l'absence de ce faciès particulièrement résistant a permis à l'érosion de mettre à nu, sur presque toutes les saillies anticlinales, le Tithonique, qui arrive à donner naissance aux sommets les plus élevés de la contrée (Duffre, 1759 m.) et dessine la plupart des grandes lignes de l'orographie de la Drôme.

Ainsi, quand l'inclinaison des couches est peu considérable, le profil de ces longues crêtes jurassiques est toujours le même : une longue pente douce, au delà de laquelle se dresse brusquement un abrupt. C'est dans ces longues crêtes que l'érosion a creusé la plupart des cluses si caractéristiques de la Drôme et des Basses-Alpes dans la région des Barres. (Voir fig. 45, Portes de Sigottier.) Quand la série est, au contraire, très redressée, et de ce fait généralement amincie par l'étirement, les termes supérieurs seuls restent en saillie au point de former des murs généralement découpés en aiguilles ou en dents.

Avec le Crétacé inférieur apparaît un relief beaucoup moins prononcé,

peu ou pas de lignes âpres, mais des collines arrondies, à pentes parfois raides, mais jamais d'abrupts de quelque importance.

Sur les pentes du Jurassique, il faut aller assez loin pour rencontrer la série néocomienne qui, à cause de sa moindre consistance, n'a pu opposer une grande résistance à l'érosion régressive. Dans ce revêtement de Crétacé inférieur qu'offre en auréole chaque aire synclinale [1], les vallons *conséquents* sont assez nombreux et étroits; à leur partie supérieure, c'est-à-dire au niveau des marnes valanginiennes, ils reçoivent l'apport des ruisseaux *subséquents* qui, par leur travail incessant, contribuent à maintenir à la pente qui les domine une assez forte inclinaison.

A leur tour, chacun des niveaux marneux de la série néocomienne, qui s'intercalent dans l'Hauterivien, le Barremien inférieur et supérieur, trahissent leur existence par des cols assez caractéristiques d'où partent de petites combes subséquentes; ainsi s'explique la disposition en gradins insuffisamment mise en lumière par la carte de l'État-Major, mais néanmoins très nette dans certaines vallées, telles que celles de Rosans et de la Charce.

Dans l'extrême nord-est du Diois, l'apparition du faciès urgonien au niveau du Barremien supérieur et de l'Aptien inférieur détermine déjà, comme à la montagne de Pilhon, l'existence d'une crête rocheuse à la partie supérieure du Néocomien, mais ce n'est là qu'un prélude à la disposition qu'offre déjà Glandasse, et qui se réalise avec son plein développement dans le Vercors, la Chartreuse et les Bauges. Là, en effet, comme on sait, le Barremien supérieur et l'Aptien inférieur sont représentés par deux masses de calcaires urgoniens compactes et très durs, dont l'épaisseur totale dépasse parfois 300 mètres. Il résulte de ce fait qu'à la falaise jurassique succède une falaise urgonienne plus considérable encore, et telle est, comme l'a, le premier, fait observer Ch. Lory, la différence saisissante entre les Chaînes subalpines de la Drôme et celles de l'Isère et de la Savoie, dans lesquelles la série sédimentaire offre deux niveaux capables d'engendrer de hautes falaises dont la supérieure, due à l'Urgonien, donne naissance à tous les sommets principaux, tandis que, dans le Diois et les Baronnies, les représentants stratigraphiques de ce dernier niveau sont des calcaires marneux de résistance infiniment moindre, et qui ont toujours laissé au Jurassique supérieur le rôle prépondérant dans l'orographie; d'où l'altitude moindre des montagnes de la Drôme, dont aucun sommet n'atteint 1 900 mètres, abstraction faite de Glandasse, qui se rattache manifestement au Vercors.

Les marnes aptiennes, par leur friabilité, marquent toujours une nette dépression dans la topographie; elles constituent assez fréquemment des aires synclinales; ce sont elles aussi qui ont favorisé l'érosion régressive dont le

1. V. sur la feuille *le Buis* (Serv. Carte géol. dét.) l'aire de Montauban et sur la feuille *Die* (*ibid.*) celle de Valdrôme.

résultat a été l'ablation totale du Crétacé supérieur dans la plupart des cuvettes synclinales.

Les marno-calcaires du Cénomanien n'opposant à l'érosion qu'une résistance insuffisante à cause de leur puissance médiocre et du développement de l'élément marneux, ne donnent que très exceptionnellement à eux seuls des saillies; il n'y a guère à citer, comme constituées par ces seuls termes, que les buttes de Chassenage et de Vers, dans la vallée de la Méouge.

Les assises du Crétacé supérieur, à cause de leur dureté et de leur épaisseur, ont par contre un rôle assez important dans la topographie. Quand elles occupent, en couches peu dérangées de l'horizontale, le centre d'une aire synclinale, elles constituent, si leur surface d'affleurement est insuffisante, un couronnement à flancs parfois très escarpés, comme à la forêt de Saou ou à Boulc (fig. 46), mais au moins fort raides et parfois découpés par des gorges étroites; tel est alors le cas de la montagne de Miélandre. Si, au contraire, le Crétacé supérieur est ployé en synclinal très aigu, il constitue alors une longue crête à pentes raides, mais dont les cours d'eau conséquents ont, par leurs gorges étroites, rompu la continuité, en y découpant une série de sommets plus ou moins coniques; tel est le cas de la montagne de Tuen et de celle de Pommerol (voir plus haut, fig. 1, Vallée de l'Oule), encore faut-il remarquer que ces deux affleurements sont immédiatement dominés, à la faveur d'un pli-faille, par la falaise jurassique, à laquelle ils doivent leur conservation.



FIG. 48. — VALLÉE DE LA CHARCE.
A droite, crête tithonique et pentes berriasiennes, puis combe valanginienne à laquelle succède la colline constituée par les calcaires et marno-calcaires de l'Hauterivien, du Barremien et de l'Aptien inférieur.

Tel est, très rapidement esquissé, l'aspect des principaux types de reliefs constitués par les divers termes de la série sédimentaire; la description du pays nous montrera comment, de l'agencement de tels termes, se déduit la physionomie de la contrée elle-même.

(*A suivre.*)

V. Paquier,
Maître de conférence de Géologie
à l'Université de Lille.

La forêt tropicale en Afrique

principalement dans les Colonies françaises [1]

(*Fin.*)

Sénégal. — Dans les vastes territoires de cette colonie, la luxuriante ' tation des forêts équatoriales se montre seulement sur les rives de la moy Gambie et de la Casamance, et sur les pentes des hauteurs à la limite no: la côte d'Ivoire.

Les bords de la Casamance sont couverts d'un épais rideau de palétu derrière lequel s'étendent des marécages ou des fourrés d'arbres élevés, gros, mélangés à des bosquets de palmiers et enlacés par des lianes, ol tous les caractères des forêts que nous avons déjà étudiées. Les essences les mêmes, la faune aussi; en particulier on remarque le perroquet g queue rouge (*Psittacus erythaceus*) dont les troupes joyeuses se rencon jusqu'au lac Tanganyika. Les indigènes : Sérères, Diolas, Balantes, etc., sentent des caractères communs au groupe Achanti de la côte d'Ivoire, chistes, peu vêtus, incisives taillées en pointe, peu laborieux, très indé dants et longtemps opposés à toute tentative de pénétration étrangère.

La région montagneuse des hautes vallées de la Bagoé, du Comoé, (Volta est très boisée dans les vallées et sur les pentes; les palmiers à s'y trouvent en grand nombre, mais en mélange avec le karité et le nété deux arbres deviennent très abondants dans les bois, maigrès et buissonr du Mossi, du Dafina, du Miniankala; ils forment le fond de la végétation : rescente dans le Ségou, le Bammako, le Kita et tous les riches pays de ture que fertilise l'inondation périodique du Niger.

Cette zone d'inondations marque, paraît-il, le fond de la dépression qu' pait, il y a longtemps, la mer intérieure dans laquelle se jetaient le Niger Bani (ou Mayel Balevel). Les lacs dispersés sur les deux rives actuell fleuve, ainsi que les oursins et les coquilles fossiles qu'on y trouve da sol aride, seraient les témoins de l'existence de cette mer avant qu'une vulsion du sol ait ouvert à ses eaux un passage vers le sud [2].

Déjà dans le Macina, le Kaarta et la boucle du Sénégal, les arbres épi dominent en bosquets au milieu de grandes savanes ou même en forêts

1. Voir *La Géographie*, V, 5, juin 1902, et VI, 1, juillet 1902.
2. E. Lenfant, in *loc. cit.*, p. 450.

dues. Au sud du Kayor et dans le Baol, ces arbres, parmi d'autres de belle taille, forment encore de belles forêts; les rôniers couvrent de vastes espaces, et, jusque dans les vallons du littoral, s'abritent des bouquets de palmiers à huile et de cocotiers. Mais, plus au nord, sur la rive droite du Sénégal et ensuite, en longeant le 15° de Lat. N., on ne rencontre plus que la végétation du désert : gommiers, jujubiers, mimosas et autres plantes rabougries à épines acérées qui accrochent et déchirent.

Les forêts de gommiers commencent près du rivage de l'Atlantique, et, sans autre interruption que les espaces où le vent d'est assemble en dunes élevées les sables arides du désert, s'étendent bien loin au delà de Tombouctou dans la direction du Tchad. Celles qui sont le plus exploitées et le mieux connues sont : sur la rive gauche du Sénégal, la partie ouest des solitudes boisées du Ferlo, nommée forêt de Bounoun, et, sur la rive droite, les forêts d'Alfatak et de Lébiar; dans le Sahel, la forêt de Chamère (au nord de Nioro) et celle de Bassikounou, — il faut, dit-on, trois jours pour les traverser; — dans la région de Tombouctou : à l'ouest des lacs, la forêt de Sumpi qui n'est en quelque sorte qu'un prolongement de celle de Bassikounou [1], et au nord celle de l'Aza-ouad (presque exclusivement composée de mimosas et de jujubiers) qui s'étend jusqu'auprès d'Arraouan, à neuf jours de marche et, vers l'est, sur une longueur inconnue.

L'aspect de ces forêts est très particulier, car les diverses essences qui les peuplent ne sont que de petits arbres, même des arbustes; ainsi l'acacia vereck, qui n'existe à peu près que dans ces forêts où il est très abondant, est un arbre au tronc grisâtre et tortueux dont le maximum de hauteur ne dépasse pas 6 mètres. Le sol est tapissé d'une herbe piquante, à graines hérissées d'aiguillons, avec lesquelles, dans les jours de disette, les Touaregs confectionnent un couscous des plus primitifs [2]. « Ce n'est au loin à la ronde que sables chauds et moelleux mais non pas nus. Seule, la route, ou plus exactement la piste, offre la blancheur et l'éblouissement attendus. On avance au milieu d'une végétation particulière, ni futaies, ni broussailles. C'est une forêt d'arbrisseaux qui ne dépassent guère la taille d'homme et jamais ne deviendront des arbres; une forêt naine, une forêt rachitique, des touffes de palmiers nains, de mimosas, de gommiers, d'acacias, un assemblage de verdures à épines et à aiguillons. Tout cela est d'un vert pâle et poussiéreux, d'un vert anémique, l'ombre fantôme d'une forêt fantôme [3] ! »

En février et mars, sous la brûlante haleine de l'*harmattan*, les feuilles tombent, l'écorce se fendille et laisse couler la gomme qui s'épaissit rapidement. A cette époque les Maures viennent dresser leurs tentes dans la forêt, et, tandis qu'ils dorment ou bavardent, leurs captifs font la cueillette. Armés de

1. Rejou, *Huit mois à Tombouctou et dans la région Nord*, in *Le Tour du Monde*, IV, nouvelle série, p. 428, Paris, 1898.
2. *Tombouctou* : Touaregs, Maures et Shoughaï, in *Le Tour du Monde* (A travers le monde), p. 114, année 1896.
3. Félix Dubois, *Tombouctou la mystérieuse*, p. 230, Paris, 1897.

longues perches, mais évitant soigneusement de briser les branches, les uns détachent les gommes, les autres ramassent les boules tombées et en remplissent des peaux de boucs [1]. La récolte dure ainsi jusqu'en juillet pour les gommes de couleur; la gomme blanche est récoltée en novembre seulement. Les Maures se rapprochent alors du fleuve Sénégal pour arriver aux escales en décembre ou janvier.

Les grands marchés de la gomme sont à Nioro et à Médine et ce commerce est presque entièrement tombé aux mains des traitants indigènes. Ils paient avec des produits d'importation, principalement avec le tissu nommé guinée. Il y a plusieurs qualités de gommes; elles sont classées suivant la dureté, la couleur et la provenance; ce triage est fait en France par les grandes maisons de Bordeaux qui les achètent aux traitants. Il s'exporte en moyenne 2 000 tonnes de gomme par an; mais le prix en est très variable à cause de la concurrence du Soudan égyptien.

Guinée. — La Guinée française comprend : 1° le massif montagneux du Fouta-Djallon et la partie du littoral des Rivières du Sud qui lui correspond; 2° la vallée du haut Niger jusqu'au 12° de Lat. N. — Le Niger prend sa source dans le massif du mont Kouranko, sur un petit col, à l'est du mont Kokonante (1 070 m.). La rive gauche est bordée de très près par une ramification du Fouta-Djallon, la rive droite forme une grande plaine sillonnée de rivières nombreuses et considérables, qui viennent apporter au fleuve les eaux abondantes que les nuages déversent sur toute cette région pendant la saison des pluies. La végétation y est très belle; les rives des cours d'eau sont très boisées, les plateaux couverts de hautes herbes, et certaines vallées de véritables forêts inexploitées où croissent quantité d'arbres et de plantes qu'on n'a pu encore bien étudier.

Le chemin le plus direct et le plus commode pour aller de la vallée du Niger à l'Atlantique passe sur le plateau de Timbo, à l'ouest duquel des falaises à pic, hautes de 150 mètres, marquent la ligne de faîte qu'on traverse au nord de Téliko, près de la source du Sénégal, pour suivre ensuite le Konkouré.

Au nord-est de ce passage s'étendent les hautes terres du Fouta-Djallon, qui descendent vers l'océan en larges terrasses, semblables aux marches d'un escalier gigantesque. Sur ces terrasses, parallèlement à leur bord escarpé, les rivières ont creusé des vallées dont elles s'échappent à angle droit par des fissures étroites, aux berges gréseuses de 15 mètres de hauteur, par lesquelles leurs eaux torrentielles se précipitent vers la mer emportant avec elles une masse prodigieuse de débris divers. Tous ces débris se déposent en vastes bancs de vase à l'embouchure de chaque fleuve; le palétuvier, qui se plaît beaucoup dans cette fange et y croît vigoureusement, l'emprisonne entre ses racines, la fixe peu à peu et la solidifie, formant des îles et des îlots en grand

1. Ned Noll, *Le Sahara occidental*, in *Le Tour du monde* (A travers le Monde), p. 355, année 1897.

l'amande dont le commerce est important. Souvent le noyau est exporté entier, sous le nom de palmiste, et assure à la navigation un supplément de fret qui n'est pas à dédaigner.

L'huile de palme ainsi obtenue représente environ 65 à 70 p. 100 du poids total des fruits ; en Europe on extrait encore de l'amande 40 à 45 et de la pulpe 30 à 35 p. 100 de leur poids en huile. On en fabrique du savon blanc, du savon de toilette, des bougies, des articles de parfumerie, diverses huiles industrielles; les résidus sont recherchés pour engraisser le bétail.

Les indigènes tirent d'autres profits de l'élaïs. La sève est un des meilleurs vins de palme: c'est, d'abord, un liquide frais, mais fade, qui ne devient pétillant et bon à boire qu'au bout de quelques heures; quand on le laisse fermenter deux ou trois jours, il devient âpre et enivre facilement, c'est ainsi que le préfèrent les noirs, qui y font macérer des noix de kola pour lui donner une saveur plus excitante. Ils font de ce vin, nommé malafou, une consommation exagérée qui les plonge dans une ivresse inquiétante. Pour obtenir une abondante récolte de vin de palme, ils choisissent le moment où l'élaïs va fleurir; un homme, armé d'un couteau spécial, monte au sommet des palmiers faire une incision à la naissance des feuilles, il suspend au-dessous une calebasse dans laquelle une foliole, pliée en gouttière et introduite par un bout dans la plaie de l'écorce dont elle maintient les lèvres entr'ouvertes, conduit la sève qui s'échappe goutte à goutte et qu'il suffit de venir enlever tous les matins, avant la grande chaleur, pour avoir deux ou trois litres de vin chaque jour par incision.

L'huile occupe une grande place dans leur alimentation, car ils ne connaissent pour ainsi dire pas d'autre graisse; la pulpe est mangée frite, rôtie ou bouillie, et l'amande, en cas de disette, est croquée à belles dents. L'huile est encore pour eux un cosmétique dont ils s'oignent le corps tout entier; il est de tradition que les nouveau-nés qui en sont immédiatement frottés seront des hommes forts et vigoureux. Elle est aussi un remède aux maux d'oreilles et aux douleurs intestinales.

Le tronc est peu utilisé; mais, dans les pays où le bois de charpente fait défaut, il pourrait servir de pilier ou de poutre si, comme en Babylonie, où l'on connaissait trois cent soixante usages différents du palmier, on prenait soin de l'entortiller d'une corde en jonc très serrée et de peindre par-dessus à plusieurs couches[1]. Les folioles et le rachis des feuilles servent à la construction des cases et les fibres flexibles à la confection de vêtements, de paniers, de ficelles, etc.

Les Européens se contentent d'employer le vin en guise de levure pour le pain, l'huile en place de beurre, et de manger le chou palmiste à la chair blanche comme celle du navet.

1. A. Tardieu, *Géographie de Strabon*, livre XVI, 5, 14, Paris, 1894.

On n'y peut rien comprendre, sans avoir un échantillon sous les yeux. C'est pour cela qu'il nous a paru préférable de ne donner ici qu'une liste très réduite des essences les plus répandues, en y comprenant quelques autres dont l'exploitation paraît devoir être profitable et pratique, et de n'étudier un peu longuement que les plus remarquables par leurs produits.

Le groupement par ordre alphabétique et en un seul tableau, que l'on trouvera à la fin de cette étude, a permis d'éviter des redites et un désordre qu'il eût été impossible d'esquiver, si l'énumération des arbres avait suivi, pour chaque colonie, la note qui la concerne.

Elœis guineensis (*Elaïs ou Palmier à huile*). — Ce palmier est excessivement abondant sur la côte occidentale d'Afrique, entre le 15° de Lat. N. et le 15° de Lat. S.; son habitat s'étend à l'est vers le Niger et même, sous l'équateur, jusqu'à la région des grands lacs.

Il ne produit qu'au bout de cinq ans et sa croissance est très lente. Ce n'est longtemps qu'une grosse touffe du milieu de laquelle s'élève peu à peu un tronc rugueux qui parvient, à la longue, à 15 mètres de hauteur, sans dépasser 30 centimètres de diamètre, et que termine un bouquet de grandes feuilles pendantes d'un beau vert. Les fleurs, qui paraissent plusieurs fois par an, produisent des fruits agglomérés en régimes massifs à l'aisselle des feuilles et protégés par de longues épines; le nombre de régimes varie de trois à quatorze chaque année.

Le fruit, de la grosseur d'une prune, est une drupe à chair fibreuse, jaune d'or, recouvrant un dur noyau qui renferme une amande blanche de la taille d'une forte noisette; quand l'épicarpe est rouge cerise il est temps de cueillir le fruit. Pour faire cette cueillette, les noirs grimpent aux palmiers, en s'aidant d'une large ceinture en rotin dont ils entourent le tronc de l'arbre et sur laquelle ils appuient les reins, la faisant glisser par saccades successives jusqu'au sommet, tout en maintenant leurs pieds nus sur les rugosités du stipe; avec un sabre ils coupent les épines et détachent les régimes.

Ceux-ci mis en tas fermentent pendant quelques jours, puis sont égrenés et les fruits jetés dans de grands mortiers, faits d'un tronc d'arbre creusé ou d'une vieille pirogue, où ils sont longuement piétinés et pilés. Quand on les juge assez pétris, on verse de l'eau froide et on laisse reposer un jour; l'huile surnage en légers flocons jaunes répandant une agréable odeur. Cette huile est recueillie avec soin et mise dans des marmites à bouillir à feu vif pendant vingt-quatre heures. Après refroidissement tous les résidus et un peu d'eau se déposent au fond des marmites; l'huile qui se trouve sur ce dépôt est tout à fait pure, elle est décantée soigneusement et versée dans de grandes futailles.

Pendant ces opérations, les noyaux et la pulpe sont retirés du mortier dans lequel s'est fait le pétrissage; la pulpe est conservée pour être livrée telle quelle aux factoreries, les noyaux sont séchés au soleil, puis brisés pour extraire

l'amande dont le commerce est important. Souvent le noyau est exporté entier, sous le nom de palmiste, et assure à la navigation un supplément de fret qui n'est pas à dédaigner.

L'huile de palme ainsi obtenue représente environ 65 à 70 p. 100 du poids total des fruits; en Europe on extrait encore de l'amande 40 à 45 et de la pulpe 30 à 35 p. 100 de leur poids en huile. On en fabrique du savon blanc, du savon de toilette, des bougies, des articles de parfumerie, diverses huiles industrielles; les résidus sont recherchés pour engraisser le bétail.

Les indigènes tirent d'autres profits de l'élaïs. La sève est un des meilleurs vins de palme: c'est, d'abord, un liquide frais, mais fade, qui ne devient pétillant et bon à boire qu'au bout de quelques heures; quand on le laisse fermenter deux ou trois jours, il devient âpre et enivre facilement, c'est ainsi que le préfèrent les noirs, qui y font macérer des noix de kola pour lui donner une saveur plus excitante. Ils font de ce vin, nommé malafou, une consommation exagérée qui les plonge dans une ivresse inquiétante. Pour obtenir une abondante récolte de vin de palme, ils choisissent le moment où l'élaïs va fleurir; un homme, armé d'un couteau spécial, monte au sommet des palmiers faire une incision à la naissance des feuilles, il suspend au-dessous une calebasse dans laquelle une foliole, pliée en gouttière et introduite par un bout dans la plaie de l'écorce dont elle maintient les lèvres entr'ouvertes, conduit la sève qui s'échappe goutte à goutte et qu'il suffit de venir enlever tous les matins, avant la grande chaleur, pour avoir deux ou trois litres de vin chaque jour par incision.

L'huile occupe une grande place dans leur alimentation, car ils ne connaissent pour ainsi dire pas d'autre graisse; la pulpe est mangée frite, rôtie ou bouillie, et l'amande, en cas de disette, est croquée à belles dents. L'huile est encore pour eux un cosmétique dont ils s'oignent le corps tout entier; il est de tradition que les nouveau-nés qui en sont immédiatement frottés seront des hommes forts et vigoureux. Elle est aussi un remède aux maux d'oreilles et aux douleurs intestinales.

Le tronc est peu utilisé; mais, dans les pays où le bois de charpente fait défaut, il pourrait servir de pilier ou de poutre si, comme en Babylonie, où l'on connaissait trois cent soixante usages différents du palmier, on prenait soin de l'entortiller d'une corde en jonc très serrée et de peindre par-dessus à plusieurs couches[1]. Les folioles et le rachis des feuilles servent à la construction des cases et les fibres flexibles à la confection de vêtements, de paniers, de ficelles, etc.

Les Européens se contentent d'employer le vin en guise de levure pour le pain, l'huile en place de beurre, et de manger le chou palmiste à la chair blanche comme celle du navet.

1. A. Tardieu, *Géographie de Strabon*, livre XVI, 5, 14, Paris, 1894.

Cocos nucifera (*Cocotier*). — Ce beau palmier, fortement attaché au sol par une large base, élève à vingt-cinq mètres dans les airs un stipe élégant terminé par une jolie couronne de grandes feuilles. Du 15° de Lat. N. au 15° de Lat. S., il orne toutes les côtes et toutes les îles de son plumet verdoyant largement épanoui par-dessus les sommets arrondis des autres arbres. Il se plaît sur les dunes et dans les plaines basses des bords de la mer, partout où le vent du large peut rafraîchir sa cime et lui porter les effluves salins de l'océan. Sur les grèves sablonneuses de la mer il produit des fruits à trois ans, tandis que, dans la terre moins légère de l'intérieur, ce n'est qu'au bout de sept ans, et encore faut-il que des infiltrations lui fassent parvenir un peu de ce sel, tellement indispensable pour lui, qu'il faut en saupoudrer le sol qnand on veut en cultiver à l'intérieur, comme les Belges à Léopoldville et à Louluabourg.

Le tronc, au-dessus du renflement qu'il forme à la base, est d'un diamètre moyen de vingt centimètres et très droit. Son bois, un peu mou, s'emploie pour la menuiserie et la construction; on en tire aussi des conduites pour l'eau et des gouttières. Les feuilles, qui atteignent sept mètres de longueur, s'utilisent pour les toitures des cases et servent à confectionner de nombreux objets de vannerie. Des jeunes pousses, repliées en un gros bourgeon terminal semblable à un énorme chou, on peut faire une excellente salade. De l'écorce incisée coule une sève abondante ou vin de palme, dont la saveur rappelle le moût de raisin. Ce vin ne se conserve pas; au soleil il aigrit, tourne en vinaigre; distillé, il produit une eau-de-vie très forte; le sucre de la sève est très fin, mais cristallise difficilement.

Les fruits sont groupés en quatre ou cinq régimes d'une dizaine de noix chacun. Fraîches, les noix de coco sont vertes et pesantes; elles contiennent une amande crémeuse entourée du lait de coco, liquide incolore légèrement acidulé, assez froid pour glacer une boisson. La noix sèche est capitonnée à l'extérieur d'une bourre brune, formée de fibres très résistantes; ces fibres, connues sous le nom de coir, sont la matière première de tapis, brosses, cordes, etc., et d'une étoupe d'autant plus précieuse pour les marins que l'immersion prolongée la fait gonfler et obturer hermétiquement les fissures et les voies d'eau. L'amande, en séchant, est devenue le coprah, produit qui sert à la fabrication de savon, d'huile d'éclairage, de graisse pour essieux, de pommade contre l'alopécie, etc. Les déchets forment un tourteau très bon pour l'alimentation des bestiaux; enfin, la coquille, elle aussi, peut se façonner, se polir et se transformer en divers menus objets de fantaisie.

Le cocotier est donc un arbre de grande utilité, beaucoup trop négligé dans nos colonies, où l'on commence à peine à se rendre compte qu'il n'est pas uniquement fait pour nourrir les animaux de la basse-cour ou bien pour faire une bonne absinthe avec le lait. Il faudrait y établir de grandes cultures à l'imitation de celle de Maindo, par exemple, à quatre heures de Quilimane,

rapeutique aux diverses préparations de notre pharmacopée qui se réclament du nom de kola. Tous ces produits : vins, biscuits, chocolats, alcoolatures, etc., pour être véritablement efficaces, devraient être fabriqués sur les lieux mêmes de production.

Il existe plusieurs qualités de noix de kola, classées suivant la provenance, la grosseur, le parfum, la facilité de conservation, ou simplement le caprice de la mode. Une grosse noix blanche du Noupé, dite Laboudji, qui passe pour posséder au plus haut degré toutes les vertus stimulantes, est la plus estimée. Cette espèce, produite uniquement par des kolatiers cultivés à Rabba dans une plantation qui appartient au sultan du Noupé, est réservée pour son usage particulier et n'est pas mise dans le commerce. Mais tous les personnages importants ou voulant paraître tels se croiraient déchus s'ils ne pouvaient faire montre de leur puissance et de leur intimité avec le sultan en consommant de ces noix en public, et même dans les grandes occasions en les offrant généreusement à leurs amis et à leurs courtisans; aussi les marchands rusés exploitent cette vanité en proposant en cachette cette précieuse marchandise, prétendant tout bas qu'ils l'ont fait voler au sultan, afin de pouvoir en fournir leur illustre clientèle, qui ne peut reconnaître cette délicate attention qu'en payant fort cher.

L'usage de la noix de kola est profondément entré dans les mœurs des indigènes. Il était mêlé, dit-on, aux pratiques de leur religion avant la conquête musulmane; certaines tribus marquent encore leur joie des événements heureux en plantant des kolatiers commémoratifs; d'autres, au contraire, croient que l'imprudent qui a osé planter un de ces arbres périra dès l'épanouissement de la première fleur!

Les noix de Guinée, de Libéria, de la côte d'Ivoire sont consommées en majeure partie au Sénégal et dans la boucle du Niger; celles du Gondja et du Noupé sont emportées par les caravanes du Sokoto et du Bornou qui les font parvenir sur tous les marchés au delà du Tchad.

Sterculia cola Ballayi. — C'est le kolatier du Congo et du Gabon. Il peut être planté ou croître spontanément et porter des fruits dont les noix produisent des effets semblables à ceux du *Cola acuminata*, s'il faut en croire les tirailleurs sénégalais qui firent partie d'expéditions dans ces contrées et qui étaient à même de les apprécier comparativement [1].

L'aspect de l'arbre est le même; les feuilles seulement sont moins arrondies et les graines plus petites. Sa présence a été signalée au Gabon, dans la région de la Sanga, sur la rive française de l'Oubangui, dans les districts de l'État indépendant du Congo situés au nord de l'équateur.

Les noix, consommées sur place, ne sont pas un objet de commerce.

A. Breschin,
Lauréat de la Société de Géographie.

1. Jean Dybowski, *La route du Tchad*, p. 138.

suif, formant ainsi des pains de plusieurs kilogrammes, qui sont enveloppés de feuilles où il se conserve longtemps.

L'industrie européenne pourrait exploiter le karité, répandu en abondance dans nos colonies, non seulement en vue de la fabrication de l'huile ou du savon, mais encore pour récolter la gutta-percha qu'on obtient en incisant le tronc de cet arbre et qui est, paraît-il, identique à celle de l'isonandra gutta.

Sterculia cola acuminata (*Kolatier*). — C'est un arbre au feuillage vert foncé, qui peut avoir plus de quinze mètres de hauteur et deux mètres de circonférence; il prospère dans les vallées et les plaines basses entre le 12° et le 5° de Lat. N. et surtout près de la côte du golfe de Guinée, jusqu'au 6° de Long. E. de Paris. Schweinfurth l'aurait trouvé encore bien plus à l'est vers le 28° de Long. E., chez les Mangbettou, riverains du Bomokandi, mais ce doit être le kola Ballayi, car les nombreux voyageurs belges qui ont visité cette partie du Congo n'ont pas, que nous sachions, confirmé cette particularité.

Le kolatier ne commence à produire des fruits qu'à huit ans. Le fruit est formé par des follicules charnus et allongés, groupés au nombre de quatre ou six, dont chacun renferme une dizaine de graines grosses comme des noix, nuancées du blanc au rouge brique et protégées par une pellicule blanche. Le même arbre produit simultanément des graines rouges et des graines blanches, mais ces dernières sont plus recherchées bien que d'une conservation plus difficile.

Ces graines, sous le nom de noix de kola, sont l'objet d'un commerce très important dans toute la vallée du Niger, la région du Tchad, le Sahara, le Fezzan, le Darfour; peut-être même parviennent-elles jusqu'au Kordofan et à la région des grands lacs. On considère la noix de kola comme un aliment d'épargne remarquable et un stimulant des plus énergiques. Les noirs affirment que la mastication prolongée de ces noix permet de supporter sans fatigue les plus longues marches, la privation de sommeil, le manque de nourriture; qu'elle rend potable l'eau même croupissante, ranime leur énergie virile engourdie, excite en eux la gaîté et la bonne humeur; en un mot qu'elle entretient et conserve en même temps la force physique et la vivacité de l'esprit. Ces vertus sont, pour la plupart, véritables, et c'est au mélange de théobromine et de caféine en quantité considérable que contient la graine du kolatier qu'il faut les attribuer; mais les noix de kola perdent toute action physiologique en perdant leur fraîcheur, aussi les noirs prennent-ils le plus grand soin pour en éviter la dessiccation.

Aussitôt cueillies, les noix sont retirées du péricarpe, épluchées, lavées, essuyées; toutes celles qui se trouvent piquées par les vers ou la moisissure sont rejetées, et les autres soigneusement emballées dans des paniers entre des feuilles vertes qu'il faut renouveler souvent, en faisant chaque fois un nouveau triage. Tous ces soins, impraticables à bord d'un navire, manquent aux noix qui sont exportées en Europe; elles y parviennent en mauvais état ou bien germées, et il est douteux qu'elles puissent communiquer leur force thé-

UTILISATION INDIGÈNE	UTILISATION EUROPÉENNE	OBSERVATIONS
:ine, charpente, nerie.	Apprêt des étoffes, pharmacie, produits chimiques.	
—	—	
nerce de la gomme.	—	
:rie, médecine, alimentation.	Pharmacie, les fibres pourraient servir à la fabrication du papier.	C'est le plus gros arbre. Les racines sont très développées et à fleur de terre. Le tronc, qui atteint 10 mètres de diamètre, n'a que cinq à six mètres, du sol au point d'attache des branches, où son bois mou s'altère souvent et forme un creux dans lequel se conserve longtemps l'eau qui le remplit à l'hivernage. Les branches, d'une grosseur énorme et de 15 à 20 mètres de longueur, s'épanouissent en grandes et fortes ramifications mais portent un feuillage rare et peu épais. La fleur, très belle, produit un fruit oblong de la grosseur d'un melon (nommé pain de singe) rempli d'une pulpe rose et blanche assez agréable au goût.
	Ébénisterie, constructions navales.	Bois dur foncé; gros tronc s'élevant droit jusqu'aux branches à 20 mètres du sol.
ntation, tannerie.	Pharmacie, gomme cajou des relieurs; de l'amande on tire l'huile cardol, qui peut protéger les livres de l'attaque des vers.	Arbre de petite taille; la pomme d'acajou est le pédoncule charnu, rosé, qui porte le fruit; ce dernier, semblable à un gros haricot, renferme une amande qu'on mange grillée.
ntation.	Ébénisterie.	Bois blanc tendre; avec la pulpe du fruit les noirs fabriquent une boisson fermentée nommée Itoutou.
		L'amande contient une huile qui pourrait être utilisée pour la savonnerie.
	Parfumerie.	Produit la myrrhe Albarcanté ou Bdellium.
ntation.		Voir note spéciale.
e palme, vannerie.	Pilotis, conduites d'eau, charpentes immergées.	Bel arbre qui rappelle par sa forme le palmier élaïs, mais en diffère par ses grandes feuilles palmées et son stipe renflé du haut; le cœur est mou et spongieux mais le reste est très dur et imputrescible. Les éléphants, pour en avoir les fruits et les noirs pour en tirer le vin, dévastent (surtout au Congo) les forêts de borassus.
·age, construction pirogues.	Ébénisterie.	Deux espèces : le mâle à bois blanc, la femelle à bois rose.

DÉNOMINATION			HABITAT RECO
SCIENTIFIQUE	USUELLE	INDIGÈNE	
Acacia Adansonii.	Acacia.	Goniaké (Ouolof).	Sénégal, Sahel.
Acacia arabica.	—	Neb-neb (Ouolof), bissogna (Songhoï).	Sénégal, Sahel, Tom tou.
Acacia vereck.	—	Vereck (Ouolof), patouki (Foulbé), deligna (Songhoï), aouarouar (Maure).	Sénégal, Sahel, Tom tou, dunes le lo Niger.
Adansonia digitata.	Baobab.		Dispersé dans toute colonies, sauf da basse Guinée. S peu dans les mont où il est remplac le Kigelia African lui ressemble.
Afzelia africana.		Fok (Ouolof), lenké (Bambara).	Casamance.
Anacardium occidentale.	Pommier acajou.	Ngassao (Gabonais).	Toutes nos colonies
Aubrya gabonensis.		Ozouga (Gabonais), issoua (Pahouin).	Congo.
Balanites ægyptiaca.		Soump (Ouolof).	Sénégal, Sahel, Ton tou, Macina, Kaa
Balsamodendron africanum.			Sahel.
Bassia Parkii.	Karité.	Cotoblé (Dahomey).	Entre le 6° et le Lat. N.
Borassus flabelliformis ou æthiopium.	Rônier.	Rône (Ouolof), sibi (Bambara), agotin (Dahomey).	Toutes nos colonie
Boswellia Klaineana.		Okoumé (Gabonais), Angouma (Pahouin).	Congo.

UTILISATION		OBSERVATIONS
INDIGÈNE	EUROPÉENNE	
:ine, charpente, nerie.	Apprêt des étoffes, pharmacie, produits chimiques.	
—	—	
ıerce de la gomme.	—	
rie, médecine, aliıtation.	Pharmacie, les fibres pourraient servir à la fabrication du papier.	C'est le plus gros arbre. Les racines sont très développées et à fleur de terre. Le tronc, qui atteint 10 mètres de diamètre, n'a que cinq à six mètres, du sol au point d'attache des branches, où son bois mou s'altère souvent et forme un creux dans lequel se conserve longtemps l'eau qui le remplit à l'hivernage. Les branches, d'une grosseur énorme et de 15 à 20 mètres de longueur, s'épanouissent en grandes et fortes ramifications mais portent un feuillage rare et peu épais. La fleur, très belle, produit un fruit oblong de la grosseur d'un melon (nommé pain de singe) rempli d'une pulpe rose et blanche assez agréable au goût.
	Ébénisterie, constructions navales.	Bois dur foncé; gros tronc s'élevant droit jusqu'aux branches à 20 mètres du sol.
tation, tannerie.	Pharmacie, gomme cajou des relieurs; de l'amande on tire l'huile cardol, qui peut protéger les livres de l'attaque des vers.	Arbre de petite taille; la pomme d'acajou est le pédoncule charnu, rosé, qui porte le fruit; ce dernier, semblable à un gros haricot, renferme une amande qu'on mange grillée.
tation.	Ébénisterie.	Bois blanc tendre; avec la pulpe du fruit les noirs fabriquent une boisson fermentée nommée Itoutou.
		L'amande contient une huile qui pourrait être utilisée pour la savonnerie.
	Parfumerie.	Produit la myrrhe Albarcanté ou Bdellium.
ıtation.		Voir note spéciale.
ɜ palme, vannerie.	Pilotis, conduites d'eau, charpentes immergées.	Bel arbre qui rappelle par sa forme le palmier élaïs, mais en diffère par ses grandes feuilles palmées et son stipe renflé du haut; le cœur est mou et spongieux mais le reste est très dur et imputrescible. Les éléphants, pour en avoir les fruits et les noirs pour en tirer le vin, dévastent (surtout au Congo) les forêts de borassus.
ıge, construction pirogues.	Ébénisterie.	Deux espèces : le mâle à bois blanc, la femelle à bois rose.

DÉNOMINATION			HABITAT RECO
SCIENTIFIQUE	USUELLE	INDIGÈNE	
Hyphene thebaïca	Doum (palmier d'Égypte).	Faraoune (Targui).	D'Iférouane au nor qu'au 12° de Lat. le Chari et de la de Tombouctou, l du Niger, au de Tchad.
Irvingia gabonensis.		Oba (Gabonais), andok (Pahouin).	Congo.
Khaya senegalensis.	Caïlcédrat, acajou du Sénégal.	Cail (Ouolof), diara (Bambara).	Toutes nos colonies
Kigelia africana.	Saucissonier, faux baobab.		Dans les pays monta
Landolphia Heudelotii.	Liane à caoutchouc.	Toll (Ouolof), folé (Mandingue), goïne (Bambara), foré (Soussou).	Toutes nos colonies le 10° et le 12° N.
Lophira alata.		Mana (Bambara), Méné (Soussou).	Casamance, Guinée soulou, pays Bob nédougou.
Myristica kombo.	Arbre à suif.	Kombo (Gabonais), ikoun (Pahouin).	Congo.
Myristica miohu.		Niowé (Gabonais), m' boum (Pahouin).	Congo.
Ochocoa gabonii.		Ochoko (Gabonais), soko (Pahouin).	Congo.
Oldfiedda africana.		Mandji (Gabonais), eloun Pahouin.	Congo.
Panda oleosa.		Mpanda (Gabonais), afann (Pahouin).	Congo.
Parkia biglobosa.	Arbre à farine.	Houlle (Ouolof), nété (Bambara), néri (Soussou).	Casamance, Guiné cle du Niger.
Pentadesma butyracea.		Lamy (Soussou), tibounzy (Gabonais).	Guinée, Congo.

UTILISATION		OBSERVATIONS
INDIGÈNE	EUROPÉENNE	
rie, tissage.	Fabrication de tapis.	
ntation.	Savonnerie, parfumerie.	Ce bel arbre, de 25 à 30 mètres de hauteur, a l'aspect du chêne; son bois a le grain du teck. Les graines, concassées et pétries à l'eau chaude, forment une masse brune, analogue au cacao, qu'on nomme chocolat du Gabon: on en peut tirer 50 p. 100 de graisse.
erie, construction pirogues.	Médecine, bois de construction.	La gomme résine que cet arbre laisse exsuder et l'huile abondante de ses fruits pourraient être employées dans l'industrie.
ine.		Cet arbre a l'aspect du baobab et a souvent été pris pour lui.
	Divers.	C'est de cette liane qu'on tire presque tout le caoutchouc exporté par nos colonies. Sa croissance étant fort lente et son rendement faible, on cherche à obtenir le précieux produit par la culture d'autres plantes.
itation.		Cet arbre a le port et l'aspect du karité et est très répandu dans l'intérieur de la boucle du Niger. La graine renferme une huile comestible qui n'est pas appréciée à sa valeur et devrait être utilisée.
itation, toilette.	Ébénisterie, menuiserie.	Le fruit donne 72 p. 100 de matière grasse.
	Ébénisterie.	Les graines contiennent 30 p. 100 de graisse.
	Savonnerie, stéarinerie.	Bois tendre et blanc, bon pour la sculpture et le tournage; l'amande contient 35 p. 100 de matière grasse.
		Ce beau bois, analogue au chêne, peut servir pour la charpente, la menuiserie, l'ébénisterie, le tournage.
		Bois jaune, à veines noires, qui devient foncé en vieillissant; serait bon pour l'ébénisterie fine et les meubles de valeur.
ntation.	Savonnerie, stéarinerie, ébénisterie.	L'arbre atteint 20 mètres; les graines, grandes et plates, enfermées au nombre de trois dans des gousses de 30 centimètres de long, contiennent 47 p. 100 de matières grasses.
itation.		Arbre de 10 à 15 mètres dont le bois est d'une belle couleur rouge. Le fruit rappelle celui du touloucouna (Carapa Guineensis) et les graines renferment une graisse nommée beurre de Kanya.

DÉNOMINATION			HABITAT RECO
SCIENTIFIQUE	USUELLE	INDIGÈNE	
Phœnix dactylifera.	Dattier.		Rare au Sénégal, Ouadaï, Borkou, T
Pterocarpus erinaceus.	Santal rouge d'Afrique.	Vène (Ouolof), goni (Bambara), ngula (Gabonais).	Casamance, bouc Niger, côte d'I Congo.
Raphia vinifera.	Raphia.	Tara (Bambara).	Casamance, Guinée go, boucle du Nig
Raphia tœdigera.	Piassava.	Inimba (Gabonais), métème (Pahouin).	Congo, Côte d'Ivoir
Rhizophora mangle, Rh. mucronata.	Palétuvier.	Kinsi (Soussou), itanda (Gabonais), n'tan (Pahouin).	Toutes les plages bouchures.
Ricinodendron Heudelotii.		Issanguilla (Gabonais), engessan (Pahouin).	Congo.
Sarcocephalus Diderrichii.	Acajou jaune.	N'gulu maza (Gabonais).	Congo.
Sterculia cola acuminata.	Kolatier.	Gouro (Ouolof), oro (Bambara), atteras (Achanti).	Entre les 5° et 12° N. et de l'Océa qu'au 5° de Long
Sterculia cola Ballayi.	—	Ombéné (Gabonais), abel (Pahouin).	Congo.
Sterculia cola cordifolia.	—	Ntaba (Ouolof).	Sénégal, Haute-Ga
Strophantus hispidus.		Onaï (Gabonais), ini (Pahouin).	Casamance, Congo, du Niger.
Strophantus sarmentosus.		Kounalé (Bambara), tiock (Ouolof).	Casamance, Gambi du Niger.
Tamarindus indica.	Tamarinier.	Tombi (Bambara).	Toutes nos colonie

UTILISATION		OBSERVATIONS
INDIGÈNE	EUROPÉENNE	
ıentation.	Alimentation.	M. Dybowski a vu ce dattier sur les bords de la Kémo vers le 5° de Lat. N. — Les Belges font au Congo des essais de culture qui paraissent en voie de réussite.
.ture.	Médecine, teinture, constructions navales.	Arbre de 20 mètres, à bois rouge très dur et d'un grain très fin ; il produit la gomme appelée Kino de Gambie et Sang-Dragon.
nentation, tissus, nstruction des cases.	Fabrication de liens et de nattes, graissage des machines.	Palmier au tronc peu élevé mais dont les branches atteignent 6 à 7 mètres de longueur. De l'écorce on fait des nattes et des liens ; les fibres des feuilles servent à faire des tissus et la nervure est utilisée comme charpente. Comme son nom l'indique bien, la sève constitue un vin fort prisé des noirs. Entre l'écorce comestible du fruit et le noyau se trouve une couche d'huile.
ers, corderie, filets.	Brosserie.	Les grosses fibres de la base des nervures sont employées à faire des brosses dures, des balais et les balayeuses des rues. Ce produit se vend près de 500 fr. la tonne et vaut certainement la peine qu'on s'en occupe activement.
		Son bois très dur, inattaquable par l'eau de mer, peut servir pour des travaux immergés et pour les membrures d'embarcations. L'écorce sèche contient de 15 à 17 p. 100 de tanin : comme cet arbre se trouve en quantité presque illimitée au bord de la mer, l'exploitation pourrait en être rémunératrice.
		Blanc, très tendre ; ce bois est résineux. Les graines contiennent plus de 50 p. 100 de matière grasse bonne pour la fabrication du savon et de la bougie.
struction des pi-;ues.	Ébénisterie de luxe.	Cet arbre, de 1 m. 50 de diamètre, s'élève droit à 50 et 60 mètres : son bois, d'une magnifique couleur d'or, peut se découper très finement et recevoir un beau poli.
entation.	Divers.	Voir note spéciale.
entation.		Voir note spéciale.
entation.	Alimentation.	La gomme en pourrait être utilisée.
:c sert à empoison-· les flèches, lances,		C'est une liane et non pas un arbre ; indiqué seulement parce que c'est le poison d'épreuve des Pahouins.
—		C'est aussi une liane.
ntation.	Pharmacie, tournage.	Le bois, très dur, est employé à des ustensiles tels que poulies, etc.

DÉNOMINATION			HABITAT RECONNU
SCIENTIFIQUE	USUELLE	INDIGÈNE	
Teighemella africana.		Oréré (Gabonais), aza (Pahouin).	Congo.
Teighemella Heckelii.		Moabi (Gabonais).	Congo.
Teighemella Jollyana.		Noungou (Gabonais), oloun Pahouin.	Congo.
Vitex cumata.		Evino (Gabonais), angoua (Pahouin).	Congo.

Notes bibliographiques[1]

BÉHAGLE (Ferdinand de). — *Le Noupé et les prétentions de la Compagnie Royale du Niger*, in *Revue de Géographie*, XXXVI, p. 336, Paris, 1895.

CHEVALIER (A.). — *Nos connaissances actuelles sur la Géographie botanique et la flore économique du Sénégal et du Soudan*, in *Une mission au Sénégal*, p. 195, Paris, 1900.

CLIGNY (A). — *Faune du Sénégal et de la Casamance*, in *Une mission au Sénégal*, p. 274. Paris, 1900.

CLOZEL. — *De la Sangha à la Wôm, reconnaissance dans le bassin du Tchad*, in *Le Tour du Monde*, II, nouvelle série, p. 1, Paris, 1896.

DORNIN (Pierre). — *Dans le nord du Soudan français*, in *Revue de Géographie*, XLVIII, p. 255, Paris, 1901.

ENJOY (Paul d'). — *Essai sur la colonisation de la Cochinchine*, in *Revue de Géographie*, XL, p. 92, Paris, 1897.

FAMECHON. — *Notice sur la Guinée française*, Paris, 1900.

FOUREAU (F.). — *D'Alger au Congo par le Tchad* (mission saharienne Foureau-Lamy), Paris, 1902.

Guide de la section de l'État indépendant du Congo à l'exposition de Bruxelles-Tervueren en 1897, ouvrage publié sous la direction de M. le commandant Liebrechts, président du Comité exécutif, par les soins du lieutenant Th. Masui, secrétaire général, Bruxelles, 1897.

LASNET (Dr). — *Plantes médicinales du Sénégal*, in *Une mission au Sénégal*, p. 265, Paris, 1900.

MONTEIL. — *De Saint-Louis à Tripoli par le lac Tchad*, Paris, 1895.

NED NOLL. — *La mission de délimitation de la Guinée française*, in *Le Tour du Monde* (chronique : A travers le Monde), p. 201, année 1897.

Le Mossi, in *Le Tour du Monde* (chronique : A travers le Monde), p. 257, année 1897.

Le Sahara Occidental, in *Le Tour du Monde* (chronique : A travers le Monde), p. 353, année 1897.

PIQUEREZ (Charles). — *La Guinée française*, in *Le Tour du Monde* (chronique : A travers le Monde), p. 369, année 1898.

1. Les auteurs et ouvrages cités au bas des pages ne sont pas rappelés dans cette note bibliographique.

UTILISATION		OBSERVATIONS
INDIGÈNE	EUROPÉENNE	
		Bois rose, dur et résineux, bon pour la grosse charpente ; la graine contient plus de 50 p. 100 de matière grasse.
		Très grand arbre de 45 à 50 mètres de hauteur et d'un diamètre de 2 à 3 mètres. Les amandes sont oléagineuses à 50 p. 100 de leur poids.
		Bois jaune, graines oléagineuses à 50 p. 100 de matière grasse.
		Bois blanc, très tendre et excessivement léger. Il sert à faire flotter les bois d'essences dures et lourdes.

Revue de Géographie. — Dans le Mouvement géographique :
Arrêt des missions Wœlffel et Hostains d'Ollone, XLV, p. 439.
Le dernier rapport d'un Européen sur Ghât et les Touareg de l'Aïr (Journal de voyage d'Erwin de Bary), XLIII, p. 314.
Fuite de Samory dans l'Hinterland de Libéria, XLIII, p. 278.
La mission Blondiaux entre le Soudan et la côte d'Ivoire, XLI, p. 441.
La région de Bassikounou à l'ouest de Tombouctou, XLII, p. 367.
Mission Blondiaux sur la côte des Somalis, XLV, p. 360.
Missions Gentil et Joalland-Meynier, XLVIX, p. 71.
Mission Rouyer, Avelot et Gritty, entre l'Ogooué et la N'Gounié, XLVII, p. 203.
Voyages d'études du lieutenant Bacot, XLVII, p. 38.
Journal *Le Tour du Monde.* — Chronique : A travers le Monde :
Du Dahomey au Niger; l'extension française; les missions du commandant Decœur, p. 469, année 1895.
Les plantations dans la Guinée française, p. 361, année 1896.
Sur le Haut Oubangui : la mission Decazes, p. 505, année 1895.
Courrier Géographique. — Dehérain (Henri) : *Le Soudan égyptien et Mehemet-Ali*, n° 38, année 1898.
Wolff (lieutenant H.). — *La Guinée française méridionale* (Mellacorée), in *Revue de Géographie*, XXXIX, p. 346.



Madagascar

Essai de géographie physique[1]

La géographie physique est une science récente; MM. de Lapparent et Vélain en sont, sinon les fondateurs, tout au moins les promoteurs en France. Par leurs leçons, ils ont montré que la géographie pouvait se transformer en une attrayante et scientifique description de la surface de la terre et de sa formation. Jusqu'ici, malheureusement, l'Europe a été le principal champ d'investigations ouvert aux chercheurs : c'est donc avec reconnaissance que nous devons accueillir le livre dont M. E. Gautier consacre la majeure partie à la géographie physique de Madagascar.

M. Gautier est non seulement un érudit, mais aussi un voyageur consciencieux et observateur. Dès 1892, il a parcouru en tous sens les régions centrale et occidentale de l'île, se mêlant à la vie des indigènes, parlant leur langue et les interrogeant sur toutes choses. Quelques mois de cette existence l'ont vite mis au courant du pays et des mœurs de ses habitants; malgré les difficultés qu'il a rencontrées, M. Gautier, pendant plus de cinq années, continua l'étude géologique et ethnographique de Madagascar, approfondissant surtout la région sakalava où il avait fait ses débuts d'explorateur. A la fin de son séjour colonial, alors même qu'il occupait à Tananarive les fonctions de directeur de l'Enseignement, il a profité du moindre congé pour se joindre aux expéditions militaires dont le rôle était d'occuper le pays et dont il était souvent l'un des plus précieux auxiliaires. Ce sont donc les souvenirs et les observations personnelles qui tiennent une place prépondérante dans le livre de M. Gautier, complétés, cependant, de façon à former un travail d'ensemble.

La première partie est consacrée à la géologie de l'île. Des découvertes importantes y sont signalées; elles modifient quelque peu le schéma géologique, trop simple, qu'on avait toujours tracé de la constitution du sol malgache, schéma qui, dans ses grandes lignes, cependant, subsiste. Madagascar se divise en deux régions : l'une, comprenant l'est et le centre de l'île qui sont très montagneux, c'est-à-dire plus de la moitié de l'île, appartient, dans la presque totalité de sa surface, au terrain primitif, aux roches d'origine interne. C'est le gneiss, surtout le gneiss granitoïde qui y prédomine et au milieu duquel apparaissent de fréquents dykes de granite; çà et là, des basaltes et des cônes d'anciens volcans, de nombreuses sources thermales, de la magnétite et autres minerais de fer. Ce gneiss, par sa décomposition en place,

1. E. Gautier, *Madagascar. Essai de Géographie physique.* Thèse pour le doctorat ès lettres. Paris, Challamel, 1902.

a produit une sorte d'argile rouge compacte, appelée latérite, qui a souvent une épaisseur de 50 à 80 mètres et qui forme la majeure partie du sol.

Les centres volcaniques de cette région sont l'Ankaratra, dans la partie centrale de l'île, dont il est le massif culminant (près de 3000 mètres de hauteur), la montagne d'Ambre, aux environs de Diego-Suarez, et l'Ivohitsombé, au nord de Fort Dauphin.

Les parties occidentale et méridionale de Madagascar, ainsi que l'extrême pointe nord, appartiennent, au contraire, à la série sédimentaire, depuis le Permo-carbonifère, qui occupe une petite surface sur la côte nord-ouest, en face Nosy-bé, et le groupe secondaire, qui s'étend sur la surface de beaucoup la plus grande, jusqu'à l'Éocène qui forme une bande étroite le long de la côte ouest, depuis le cap Saint-André jusqu'au delà de Tuléar.

M. Gautier signale de nombreux cônes volcaniques dans le Mailaka, ainsi que dans le Boina et l'Ambongo; c'est là un des faits saillants nouveaux de la géologie de cette partie de l'île, qu'on avait jusqu'ici considérée comme presque exclusivement composée de terrains sédimentaires, au travers desquels, d'ailleurs, ces roches éruptives ont percé.

Le substratum qui s'est ainsi trouvé bouleversé par tous ces volcans, c'est-à-dire la surface de Madagascar, est formée, pour une partie, la plus considérable, de vieux schistes cristallins, et, pour une autre partie, de sédiments récents et fossilifères.

On connaît assez exactement leurs limites respectives. Comme nous le disions il y a un instant, les gneiss occupent tout l'est et le centre; ils sont recouverts tout le long de la côte ouest d'une couche de dépôts marins, de roches calcaires dont l'épaisseur atteint plusieurs centaines de mètres et dont la largeur est en moyenne 150 kilomètres; dans le sud, au Fiherenana, elle atteint 250; mais dans le nord, elle est souvent inférieure à 100 kilomètres. Cependant, dans ces deux régions, il y a, de part et d'autre, des enclaves soit de terrain secondaire, soit de terrain primitif. On a trouvé des roches sédimentaires à Vatomandry, à Mahonoro, au Sakaleony et à Fort Dauphin, mais ce ne sont là que des parcelles insignifiantes, allongées en lisière sur le bord de la mer et qui n'ont qu'une importance paléontologique; leur présence était néanmoins à signaler.

Sur la côte ouest, en revanche, les couches de roches sédimentaires ont été usées par places assez profondément pour laisser à nu des plaques de gneiss sous-jacent. Le fait s'est produit d'une manière très nette en deux points, aux environs de Nosy-bé, d'abord, et dans le bassin du Sambao, ensuite, non loin du cap Saint-André.

Ces deux zones gneissique et sédimentaire qui, d'une manière générale se partagent Madagascar, ont des structures toutes différentes : l'une a un modelé orogénique, et l'autre un modelé d'érosion. Ce sont les termes mêmes de M. Gautier et ils sont parfaitement exacts. Il ne veut pas dire par là que les gneiss n'ont pas été soumis à une érosion formidable. Toutes les couches sédimentaires qui forment la ceinture occidentale de l'île ne peuvent assurément pas provenir d'ailleurs que de la zone gneissique : les grès, les argiles, les schistes actuels sont composés uniquement des éléments que l'érosion, pendant les âges géologiques, a détachés des

schistes cristallins et entraînés à la mer pour y être mécaniquement triturés et chimiquement reconstitués. Seulement le travail des agents atmosphériques, des eaux de ruissellement, des fleuves, n'a fait qu'atténuer la hauteur absolue; le relief relatif subsiste tel que l'ont créé les mouvements orogéniques de compression, les redressements, les plissements et les failles.

D'un autre côté, sous les dépôts sédimentaires de l'ouest, on sent bien courir de grandes rides orogéniques profondes, on en suit le prolongement dans le canal de Mozambique; mais tout a été comblé, relativement aplani en surface par l'épaisseur des dépôts; toutes les dénivellations brusques, toutes les montagnes sont dues à l'érosion.

En quelque sorte, chacun des deux grands agents constitutifs du relief du sol, l'orogénie et l'érosion, a un domaine de prédilection à Madagascar.

Dans le plateau central, M. Gautier signale trois grands systèmes de vallées transversales qui le traversent de part en part, le sectionnant en tronçons très nets, d'inégale importance. C'est un trait essentiel de l'orographie, qui n'avait jamais été mis en valeur. En outre de leur importance physique, ces vallées ont une valeur ethnique considérable, car elles ont servi de voies aux migrations. Ce sont le seuil de l'Androna ou de Mandritsara, les vallées Antsihanaka et les coupées Tanala-Bara.

Les chapitres suivants sont consacrés au climat et à la végétation.

Madagascar, par suite de son étendue, de sa position géographique et de l'altitude considérable de quelques-uns de ses points, participe à la fois des climats tropicaux et tempérés.

La côte ouest est l'antithèse climatérique de la côte est, en ce sens que les saisons y sont tranchées, la saison sèche succédant à la saison humide. La démarcation entre les deux périodes est, dans le centre, l'ouest et le sud, très simple. Dans le nord, au contraire, elle est assez complexe, car il se produit une sorte d'interversion; Diego Suarez est sur la côte orientale une enclave du climat de l'ouest et Nosy-bé une enclave du climat de l'est.

Le sud de l'île, c'est-dire les pays mahafaly et antandroy méritent au point de vue climatologique une mention spéciale; c'est le territoire soumis aux plus longues périodes de sécheresse; il y a quelquefois des années entières sans qu'il y tombe une goutte de pluie.

Le centre, dont l'altitude moyenne est de 1 200 mètres, jouit d'un climat tempéré. L'année y est nettement tranchée en deux périodes, l'une sèche, l'autre humide. C'est la région dans laquelle les Européens peuvent le mieux vivre et travailler.

L'est, au contraire, a un climat chaud et humide; il y pleut pour ainsi dire journellement. Dans certaines localités, à Tamatave, par exemple, la chute d'eau annuelle dépasse trois mètres. On ne peut mieux comparer l'état hygrométrique du versant oriental de Madagascar qu'à celui de nos serres à orchidées.

Toutes ces études sont appuyées sur les documents les plus sérieux, que M. Gautier a puisés à toutes les bonnes sources; nous trouvons même dans cette partie de son livre la reproduction de plusieurs cartes de l'océan Indien extraites de l'atlas de l'amirauté allemande.

La végétation a naturellement subi l'influence de ces deux agents : le sol et le climat, et si Madagascar, dans son ensemble, forme un petit continent bien net, au

a produit une sorte d'argile rouge compacte, appelée latérite, qui a souvent une épaisseur de 50 à 80 mètres et qui forme la majeure partie du sol.

Les centres volcaniques de cette région sont l'Ankaratra, dans la partie centrale de l'île, dont il est le massif culminant (près de 3000 mètres de hauteur), la montagne d'Ambre, aux environs de Diego-Suarez, et l'Ivohitsombé, au nord de Fort Dauphin.

Les parties occidentale et méridionale de Madagascar, ainsi que l'extrême pointe nord, appartiennent, au contraire, à la série sédimentaire, depuis le Permo-carbonifère, qui occupe une petite surface sur la côte nord-ouest, en face Nosy-bé, et le groupe secondaire, qui s'étend sur la surface de beaucoup la plus grande, jusqu'à l'Éocène qui forme une bande étroite le long de la côte ouest, depuis le cap Saint-André jusqu'au delà de Tuléar.

M. Gautier signale de nombreux cônes volcaniques dans le Mailaka, ainsi que dans le Boina et l'Ambongo; c'est là un des faits saillants nouveaux de la géologie de cette partie de l'île, qu'on avait jusqu'ici considérée comme presque exclusivement composée de terrains sédimentaires, au travers desquels, d'ailleurs, ces roches éruptives ont percé.

Le substratum qui s'est ainsi trouvé bouleversé par tous ces volcans, c'est-à-dire la surface de Madagascar, est formée, pour une partie, la plus considérable, de vieux schistes cristallins, et, pour une autre partie, de sédiments récents et fossilifères.

On connaît assez exactement leurs limites respectives. Comme nous le disions il y a un instant, les gneiss occupent tout l'est et le centre; ils sont recouverts tout le long de la côte ouest d'une couche de dépôts marins, de roches calcaires dont l'épaisseur atteint plusieurs centaines de mètres et dont la largeur est en moyenne 150 kilomètres; dans le sud, au Fiherenana, elle atteint 250; mais dans le nord, elle est souvent inférieure à 100 kilomètres. Cependant, dans ces deux régions, il y a, de part et d'autre, des enclaves soit de terrain secondaire, soit de terrain primitif. On a trouvé des roches sédimentaires à Vatomandry, à Mahonoro, au Sakaleony et à Fort Dauphin, mais ce ne sont là que des parcelles insignifiantes, allongées en lisière sur le bord de la mer et qui n'ont qu'une importance paléontologique; leur présence était néanmoins à signaler.

Sur la côte ouest, en revanche, les couches de roches sédimentaires ont été usées par places assez profondément pour laisser à nu des plaques de gneiss sous-jacent. Le fait s'est produit d'une manière très nette en deux points, aux environs de Nosy-bé, d'abord, et dans le bassin du Sambao, ensuite, non loin du cap Saint-André.

Ces deux zones gneissique et sédimentaire qui, d'une manière générale se partagent Madagascar, ont des structures toutes différentes : l'une a un modelé orogénique, et l'autre un modelé d'érosion. Ce sont les termes mêmes de M. Gautier et ils sont parfaitement exacts. Il ne veut pas dire par là que les gneiss n'ont pas été soumis à une érosion formidable. Toutes les couches sédimentaires qui forment la ceinture occidentale de l'île ne peuvent assurément pas provenir d'ailleurs que de la zone gneissique : les grès, les argiles, les schistes actuels sont composés uniquement des éléments que l'érosion, pendant les âges géologiques, a détachés des

seulement il est couvert d'épines; les seules plantes, en effet, qui ont pu résister sont des plantes grasses ou épineuses, des cactus et des euphorbes. Cette région ne peut être comparée qu'aux déserts de l'Afrique méridionale ou du centre du Mexique.

Le chapitre x nous fait passer à un tout autre ordre d'idées. M. Gautier consacre le dernier tiers de son volume à l'étude comparative de la langue malaise et du malgache, au récit des conquêtes étrangères historiquement connues et aux institutions et aux mœurs des Hova. Ce sont là des sujets qu'il traite en maître; sa connaissance approfondie des idiomes sakalava et merina, son long séjour à Tananarive pendant lequel il a recueilli de nombreux documents, donnent une grande autorité à ses assertions. Certains points de détail, cependant, ne me paraissent pas pouvoir être affirmés aussi nettement que le fait M. Gautier; par exemple, il dit que Madagascar contient d'immenses étendues désertes et qui, malgré cela, sont capables de nourrir les habitants qui viendraient les occuper, et il ajoute que ces solitudes sont à une certaine distance de la côte qui généralement est peuplée; ces faits sont parfaitement exacts, mais pourquoi en conclure à l'inexistence d'aborigènes dans l'île, en s'appuyant, en outre, sur l'absence totale de traces de l'homme préhistorique dans les nombreux gisements quaternaires qui ont été fouillés. Or les ossuaires d'animaux disparus auxquels M. Gautier fait allusion ne sont pas quaternaires, mais essentiellement contemporains; et, pour s'en convaincre, il suffit de remarquer que c'est en grand nombre qu'on trouve dans ces gisements, et aussi à leur base, des ossements entaillés avec des instruments de fer et des pierres à fusil de provenance européenne ou arabe.

Mais ce n'est là qu'une petite critique de paléontologiste; le livre de M. Gautier est excellent, et il faut surtout le louer d'avoir osé entreprendre un tel travail et d'avoir ainsi posé les bases de la géographie physique de Madagascar. Les deux cartes qui terminent le volume sont les premiers documents d'ensemble sur la géologie et l'hypsométrie générales de Madagascar; c'est sur eux que viendront s'étager tous les travaux futurs.

G. Grandidier.

L'Expédition du Capitaine Otto Sverdrup
dans l'Archipel polaire américain

Après quatre ans d'absence, et au moment même où cette absence commençait à exciter de vives appréhensions parmi ceux qui ne connaissaient pas l'énergie de son chef, l'expédition polaire norvégienne, commandée par le capitaine Otto Sverdrup, est arrivée le 19 septembre à Stavanger. Si, en dépit de prodiges d'énergie, ces hardis marins scandinaves n'ont pu vaincre la résistance des glaces polaires et atteindre une très haute latitude, en revanche ils ont accompli d'excellente besogne scientifique dans l'immense inconnu situé au nord-ouest de l'archipel polaire américain. Leur exploration si pénible et si périlleuse est un nouveau titre de gloire pour ce vaillant petit peuple norvégien, qui, sans compter, dépense ses trésors d'énergie et ses modiques ressources pour le progrès des connaissances humaines.

Jamais les membres de la Société de Géographie ne sont demeurés indifférents aux luttes soutenues contre les glaces polaires qui, en raison de leur caractère désintéressé, constituent une des plus nobles entreprises de l'humanité; jamais, non plus, ils ne sont demeurés indifférents aux exploits accomplis dans cette bataille par les nations scandinaves auxquelles nous unissent les liens d'une commune amitié et d'une sympathie réciproque. Aussi bien, croyons-nous devoir présenter à nos collègues un résumé de la longue campagne arctique du capitaine Sverdrup, d'après la relation qu'il a adressée aux deux principaux journaux de Kristiania, l'*Aftenpost* et le *Verdens Gang*[1].

*
* *

L'expédition norvégienne comprenait en tout 16 hommes, dont trois naturalistes : M. Edward Bay (zoologiste), Herman Simmons (géologue), Per Schey (géologue), un médecin, M. Johan Svendsen, un topographe, le lieutenant d'infanterie Isaksen. Le lieutenant de la marine royale, H. A. B. Baumann, commandant en second, était chargé des observations astronomiques et hydrographiques. Le personnel scientifique du bord était donc très complet. Comme dans la mémorable exploration de Nansen, tous se trouvaient sur le même pied et naturalistes comme officiers devaient remplir les fonctions de matelot, le rôle de l'équipage ne comprenant qu'un homme

1. Que l'on nous permette de remercier M. K. V. Hammer de son aimable empressement à envoyer à *La Géographie* tous les documents qui nous ont permis de rédiger cette notice.

seulement il est couvert d'épines; les seules plantes, en effet, qui ont pu résister sont des plantes grasses ou épineuses, des cactus et des euphorbes. Cette région ne peut être comparée qu'aux déserts de l'Afrique méridionale ou du centre du Mexique.

Le chapitre x nous fait passer à un tout autre ordre d'idées. M. Gautier consacre le dernier tiers de son volume à l'étude comparative de la langue malaise et du malgache, au récit des conquêtes étrangères historiquement connues et aux institutions et aux mœurs des Hova. Ce sont là des sujets qu'il traite en maître; sa connaissance approfondie des idiomes sakalava et merina, son long séjour à Tananarive pendant lequel il a recueilli de nombreux documents, donnent une grande autorité à ses assertions. Certains points de détail, cependant, ne me paraissent pas pouvoir être affirmés aussi nettement que le fait M. Gautier; par exemple, il dit que Madagascar contient d'immenses étendues désertes et qui, malgré cela, sont capables de nourrir les habitants qui viendraient les occuper, et il ajoute que ces solitudes sont à une certaine distance de la côte qui généralement est peuplée; ces faits sont parfaitement exacts, mais pourquoi en conclure à l'inexistence d'aborigènes dans l'île, en s'appuyant, en outre, sur l'absence totale de traces de l'homme préhistorique dans les nombreux gisements quaternaires qui ont été fouillés. Or les ossuaires d'animaux disparus auxquels M. Gautier fait allusion ne sont pas quaternaires, mais essentiellement contemporains; et, pour s'en convaincre, il suffit de remarquer que c'est en grand nombre qu'on trouve dans ces gisements, et aussi à leur base, des ossements entaillés avec des instruments de fer et des pierres à fusil de provenance européenne ou arabe.

Mais ce n'est là qu'une petite critique de paléontologiste; le livre de M. Gautier est excellent, et il faut surtout le louer d'avoir osé entreprendre un tel travail et d'avoir ainsi posé les bases de la géographie physique de Madagascar. Les deux cartes qui terminent le volume sont les premiers documents d'ensemble sur la géologie et l'hypsométrie générales de Madagascar; c'est sur eux que viendront s'étager tous les travaux futurs.

G. Grandidier.

L'Expédition du Capitaine Otto Sverdrup
dans l'Archipel polaire américain

Après quatre ans d'absence, et au moment même où cette absence commençait à exciter de vives appréhensions parmi ceux qui ne connaissaient pas l'énergie de son chef, l'expédition polaire norvégienne, commandée par le capitaine Otto Sverdrup, est arrivée le 19 septembre à Stavanger. Si, en dépit de prodiges d'énergie, ces hardis marins scandinaves n'ont pu vaincre la résistance des glaces polaires et atteindre une très haute latitude, en revanche ils ont accompli d'excellente besogne scientifique dans l'immense inconnu situé au nord-ouest de l'archipel polaire américain. Leur exploration si pénible et si périlleuse est un nouveau titre de gloire pour ce vaillant petit peuple norvégien, qui, sans compter, dépense ses trésors d'énergie et ses modiques ressources pour le progrès des connaissances humaines.

Jamais les membres de la Société de Géographie ne sont demeurés indifférents aux luttes soutenues contre les glaces polaires qui, en raison de leur caractère désintéressé, constituent une des plus nobles entreprises de l'humanité; jamais, non plus, ils ne sont demeurés indifférents aux exploits accomplis dans cette bataille par les nations scandinaves auxquelles nous unissent les liens d'une commune amitié et d'une sympathie réciproque. Aussi bien, croyons-nous devoir présenter à nos collègues un résumé de la longue campagne arctique du capitaine Sverdrup, d'après la relation qu'il a adressée aux deux principaux journaux de Kristiania, l'*Aftenpost* et le *Verdens Gang*[1].

*
* *

L'expédition norvégienne comprenait en tout 16 hommes, dont trois naturalistes : M. Edward Bay (zoologiste), Herman Simmons (géologue), Per Schey (géologue), un médecin, M. Johan Svendsen, un topographe, le lieutenant d'infanterie Isaksen. Le lieutenant de la marine royale, H. A. B. Baumann, commandant en second, était chargé des observations astronomiques et hydrographiques. Le personnel scientifique du bord était donc très complet. Comme dans la mémorable exploration de Nansen, tous se trouvaient sur le même pied et naturalistes comme officiers devaient remplir les fonctions de matelot, le rôle de l'équipage ne comprenant qu'un homme

1. Que l'on nous permette de remercier M. K. V. Hammer de son aimable empressement à envoyer à *La Géographie* tous les documents qui nous ont permis de rédiger cette notice.

de cette spécialité. Le navire était le fameux *Fram*, dont la coque avait été modifiée pour pouvoir effectuer la traversée de l'Atlantique nord.

Le plan de Sverdrup était de remonter le détroit de Smith et le canal de Robeson pour atteindre l'océan paléocrystique de Nares puis d'explorer la côte septentrionale du Grönland et la région située plus au nord, afin de reconnaître si elle ne renfermait pas des îles s'étendant dans la direction du pôle. Depuis l'expédition anglaise de l'*Alert* et de la *Discovery* en 1875-1876 aucun navire n'avait suivi cette voie vers l'extrême nord; seul Peary, au moyen de traîneaux, avait essayé de gagner une haute latitude par le Grönland septentrional et le canal de Robeson.

Partie de Kristiania, le 24 juin 1898, l'expédition norvégienne eut la mauvaise chance de rencontrer dans le détroit de Smith des masses de glace absolument anormales, et, le 17 août, un peu au nord du cap Sabine, elle était arrêtée par une banquise impénétrable. Le froid était déjà très vif et de jour en jour la jeune glace devenait plus épaisse. Dans ces conditions le navire fut mouillé dans le détroit de Rice[1], et on se prépara à l'hivernage.

Pendant l'automne 1898 et plus tard durant le printemps 1899 des excursions en traîneaux furent entreprises sur l'*inlandsis* qui recouvre la partie sud de la terre d'Ellesmere, comme dans la partie de cette terre sise plus au nord et qui est dépouillée de glaciation; en même temps fut exécuté le lever d'un complexe de fjords qui termine le Hayes Sound. Ces travaux topographiques ont été complétés par des recherches d'histoire naturelle et par des séries d'observations météorologiques et magnétiques.

Ce premier séjour dans les glaces fut attristé par la mort de l'excellent médecin du bord.

Durant l'hiver, l'équipage travailla à la construction d'un abri transportable, que Sverdrup se proposait d'ériger sur les bords du canal de Robeson, ou même plus au nord, si les circonstances le permettaient. Accompagné de trois hommes, le chef de l'expédition avait l'intention d'hiverner dans cet abri, et, pendant l'été 1900, de longer la côte nord du Grönland, puis la côte est jusqu'à l'île Sabine, où le *Fram* viendrait le rejoindre en doublant le Grönland par le sud.

Malheureusement, pendant l'été 1899, l'état des glaces dans le détroit de Smith fut aussi défavorable que la saison précédente. Une banquise impénétrable arrêta le *Fram* dans le bassin de Kane; en essayant de la forcer, l'expédition faillit être « pincée » et bloquée. S'obstiner à vouloir forcer le détroit de Smith, c'était s'épuiser dans une lutte stérile. Aussi bien Sverdrup renonça à son projet d'exploration du Grönland septentrional, et, abandonnant la route jusque-là suivie, s'engagea vers l'ouest, dans le détroit de Jones. L'immense archipel polaire américain est encore presque complètement inconnu; depuis la mémorable croisade anglaise à la recherche de Franklin, aucune expédition importante n'a paru dans ces parages. Dirigée de ce côté, l'activité de l'expédition norvégienne serait donc féconde. Mais dans le détroit de Jones les glaces étaient aussi compactes que dans celui de Smith et bientôt le *Fram* était obligé de prendre ses quartiers d'hiver sur la côte méridionale de la terre d'Ellesmere, par 76°29′ de Lat. N. et 84°25′ de Long. O.

1. Entre la terre d'Ellesmere et l'île sur laquelle est situé le cap Sabine.

de Gr. La banquise était si épaisse qu'en automne, au cours d'une excursion en canot, Sverdrup demeura bloqué avec son embarcation pendant un mois.

Durant son absence, la mort avait fait une nouvelle victime parmi l'équipage du *Fram* : après quelques jours de maladie, le chauffeur Braskerud avait succombé aux suites d'un refroidissement.

Mais l'adversité ne pouvait avoir de raison de ces hommes courageux. Après quelques jours de repos, Sverdrup se remet en campagne pour explorer la côte sud de la terre d'Ellesmere. La carte de cette région, établie d'après les travaux d'Inglefield, est absolument inexacte; ainsi la côte que ce document représente comme s'infléchissant vers le nord à partir des quartiers d'hiver du *Fram* se prolonge, au contraire, vers l'ouest.

A 68 milles à l'ouest des quartiers d'hiver, un dépôt de vivres fut établi pour faciliter le ravitaillement des caravanes qui exploreraient la région l'année suivante. A l'est de ce dépôt qui ultérieurement reçut le nom de Björneborg (Oursville), en raison des déprédations qu'y commirent les ours, on découvrit un grand fjord où les bœufs musqués étaient très abondants.

Au printemps 1900 la reconnaissance de la région fut entreprise avec énergie. Le 17 et le 20 mars, neuf hommes commandés par Sverdrup et divisés en deux escouades avec cinquante-cinq chiens se mirent en route; quatre jours plus tard, ils arrivaient au détroit séparant la terre d'Ellesmere du North Kent et qui n'est large que de 20 milles. La marche sur les bords de ce détroit est très pénible sur un *isfod*[1] très accidenté, hérissé de monticules de pression qui parfois atteignaient la hauteur du plateau côtier. A travers ces glaçons amoncelés, il était souvent nécessaire d'ouvrir un passage aux travaux à la pioche et à la hache. Ailleurs l'*isfod* faisait défaut et la caravane n'avait d'autre ressource que d'escalader la falaise abrupte au risque de culbuter dans des précipices. Les difficultés de la marche sont du reste mises en lumière par ce fait caractéristique qu'en trois jours l'expédition ne put avancer que de 20 milles.

Plus au nord l'état de la banquise permit une marche plus rapide; le 31 mars, on avait couvert une distance de 175 milles depuis les quartiers d'hiver, et cela par une température qui atteignait 42°,5 sous zéro!

Là la caravane se partagea: une escouade, composée de Sverdrup, du lieutenant Isaksen et de deux hommes, partit pour poursuivre la reconnaissance de la côte ouest de la terre d'Ellesmere vers le nord, tandis que les autres, conduits par le lieutenant Baumann, revenaient en arrière au dépôt.

Au nord du détroit qui sépare la terre d'Ellesmere du North Kent s'ouvre vers l'est un grand golfe large de cent milles environ. Sur sa rive nord les explorateurs découvrirent plusieurs grands réseaux fjordiens. A partir de ces goulets la côte s'étend vers l'ouest, sur une distance de 50 milles, puis se dirige vers le nord-nord-ouest.

Le 15 avril, par 79° de Lat. N., Sverdrup et Isachsen se séparèrent. Accompagné d'un seul homme, le chef de l'expédition poursuivit vers le nord, tandis qu'Isachsen, avec un compagnon, se dirigeait vers une terre inconnue visible dans l'ouest.

1. *Isfod* (norvégien), *icefoot* (anglais), mot à mot pied de glace. Ce mot désigne ici une masse de glace accumulée contre la côte.

« Je traversai, rapporte Sverdrup, une région très élevée, découpée de grands fjords larges parfois de 15 à 20 milles à leur embouchure, et, le 4 mai, atteignis le 81° de Lat. N. — Au delà la terre s'étendait toujours dans la direction du nord. Le 2 juin nous étions de retour au dépôt et le 4 à bord du *Fram*. Notre exploration avait duré soixante-seize jours. Pendant tout ce temps le temps avait été très défavorable, toujours venteux, très froid et presque constamment brumeux. »

Quinze jours plus tard, Isachsen et son compagnon rentraient à leur tour, après trois mois d'absence. Ils avaient atteint la « Terre inconnue » par 98° de Long. O. de Gr., puis, une fois revenus au point où ils s'étaient séparés de Sverdrup, ils avaient fait route au sud, puis à l'est jusqu'au 89° de Long. O. de Gr., où ils rencontrèrent une série de fjords. L'escouade Isaksen ne dépassa pas le 79° de Lat. N. Dans cette région le gibier était abondant; douze bœufs musqués furent abattus et fournirent une nourriture aussi saine qu'abondante, en même temps qu'un certain nombre d'ours dont la graisse servit à alimenter le réchaud.

De son côté, le géologue de l'expédition, M. Schey, avait visité deux îles au nord du détroit, entre la terre Ellesmere et le North Kent, puis les fjords découverts par Isaksen. Enfin, au mois de mai le lieutenant Baumann avait poussé une nouvelle reconnaissance. Ainsi le printemps 1900 avait été employé à une exploration très étendue et très fructueuse de la terre d'Ellesmere.

Dans les derniers jours de mai, se produisit un accident dont les conséquences eussent pu être terribles. Une étincelle enflamma la tente qui recouvrait le pont; gagnant de proche en proche, le feu atteignit la mâture; grâce à l'énergie des secours, l'incendie fut circonscrit et bientôt éteint. Le *Fram*, invincible aux glaces, faillit être détruit par le feu.

Le 9 août, la banquise s'ouvrit enfin, et le navire reprit la mer, faisant route dans l'ouest à travers le détroit de Jones. Hélas! sept jours plus tard, les glaces l'arrêtaient de nouveau au nord de l'île Grinnell (à l'ouest du North Devon et du North Kent et au sud de la Cornouaille du Nord). Pendant un mois, sous l'influence des vents pénétrants du nord, elles demeurèrent absolument impénétrables; le 16 septembre seulement, le *Fram* fut dégagé par une tempête de sud, et, par le détroit de Cardigan, alla s'établir dans un fjord par 76°48′ de Lat. N. et 89° de Long. O. de Gr. — Un troisième hivernage était nécessaire! Ainsi donc tant d'efforts n'avaient abouti qu'à un gain de quelques dizaines de kilomètres à l'ouest-nord-ouest de l'ancien mouillage.

L'automne fut employé à constituer des approvisionnements de viande fraîche, aux dépens du gibier très abondant dans ces parages. 28 bœufs musqués furent abattus ainsi qu'une très grande quantité de lièvres.

Au cours d'une excursion un homme eut la mauvaise chance de se démettre le bras; juste à ce moment éclata une terrible tourmente et pendant quatre jours l'infortuné blessé dut demeurer sous la tente, avant de pouvoir être transporté à bord.

L'hiver 1900-1901 fut extraordinairement tempêtueux et froid. Dans la seconde quinzaine de mars 1901 la température moyenne s'abaissa à 45° sous zéro; plusieurs jours le thermomètre descendit même au-dessous de 50°!

Le 8 avril, Svendrup et trois hommes se mirent de nouveau en campagne

pour reconnaître le détroit qui doit séparer la terre d'Ellesmere de la région parcourue par Isaksen en 1900. Ils débrouillèrent d'abord la topographie du complexe de fjords découvert l'année précédente, puis, faisant route au nord, ils atteignirent le 80° 30' de Lat. N. — Le 18 juin seulement Sverdrup rallia le *Fram*.

Un jour pendant la retraite, les chiens furent attaqués par une bande de douze loups, et ce ne fut qu'après une fusillade meurtrière que les assaillants se décidèrent à fuir. Pareille mésaventure arriva un peu plus tard à une autre escouade. Ces animaux étaient très nombreux dans ces parages; sur la terre d'Ellesmere on vit un jour une troupe de cinquante têtes. Plusieurs de ces loups furent capturés pendant l'hivernage et deux ont été ramenés vivants en Norvège.

De son côté Isaksen, exécuta une reconnaissance très féconde en résultats topographiques sur la terre découverte l'année précédente au nord de la Cornouaille du Nord. Par 78° de Lat. N. environ il découvrit le détroit séparant ces deux terres; traversant ce bras de mer, il suivit la côte de la nouvelle terre vers l'ouest, puis vers le nord et le nord-ouest jusqu'à 79° 30' par 106° de Long. O. de Gr., point où la côte s'infléchissait vers l'est et vers le sud. Au point le plus ouest atteint par une escouade aucune terre n'était visible dans cette direction, non plus que vers le nord de la localité la plus septentrionale à laquelle parvint Isaksen. A perte de vue dans ces deux directions on ne distinguait qu'une banquise de glace polaire. Les terres découvertes par Isaksen, qui forment plusieurs îles, sont basses; leurs points les plus saillants ne dépassent pas 325 mètres. On opéra le retour par les côtes est et sud, effectuant ainsi le tour complet de la « Nouvelle Terre »; après quoi, on suivit la côte ouest de l'île Graham, puis on rallia le *Fram* par la terre d'Ellesmere.

Vers le milieu de juin toutes les escouades envoyées en reconnaissance étaient rentrées. Après des mois de fatigues et de privations de toute sorte, on pouvait penser que ces explorateurs auraient besoin de repos pendant quelque temps. Point du tout. Le 24 juin, l'infatigable Isaksen allait, avec deux des naturalistes et un des lieutenants du bord, exécuter des levers et des dragages dans le détroit de Jones. Rentré le 19 juillet, il repartait bientôt après Sverdrup pour une nouvelle excursion à la partie du North Devon située au sud des quartiers d'hiver, excursion qui ne prit fin que le 7 août.

La banquise qui emprisonnait le *Fram* demeurait toujours immobile! Les jours passaient et le temps était toujours froid et âpre. A la fin d'août la glace mesurait encore une épaisseur de plus d'un mètre! L'été ne s'était pas fait sentir et déjà l'hiver s'annonçait. On attaqua la banquise à coups de mines, puis on amena le navire aussi près que possible de terre pour profiter de la dislocation que le jeu des marées produisait chaque jour dans les glaces riveraines. Au prix d'efforts inouïs, au prix même de plusieurs échouages, on ne réussit qu'à gagner neuf milles dans le sud. L'expédition était condamnée à un quatrième hivernage!

Comme d'habitude, l'automne fut consacré à des expéditions de chasse pour procurer aux chiens la nourriture nécessaire; vingt morses furent abattus dans le détroit de Jones, tandis que des escouades envoyées au nord tuaient dix-huit bœufs musqués. Le 4 novembre, les chasseurs rentraient à bord, puis ce fut la longue nuit polaire. Avec quelle impatience on attendit la fin!

Le 1[er] avril 1902, avec une énergie inlassable, les vaillants Norvégiens repartirent de nouveau en exploration. Avec le géologue Schey, Sverdrup s'achemina vers le nord pour relier les travaux de l'expédition norvégienne au point atteint par le lieutenant Aldrich par 82° de Lat. N., sur la côte nord-ouest de la terre de Grinnell. Malgré leurs efforts ils durent s'arrêter au 81° 37′ de Lat. N.; le 16 juin ils ralliaient le *Fram*. Pendant ce temps, l'énergique Isaksen parcourait, du 1[er] au 18 avril, la côte sud de la terre d'Ellesmere, puis, du 23 avril au 22 mai, la côte septentrionale du Devon du Nord, et entreprenait ensuite une excursion pour recueillir une collection de fossiles. Entre temps le lieutenant Baumann et deux hommes poussaient jusqu'à l'île Beechey. Plus tard, au commencement de juillet, le botaniste Simons, le zoologiste Bay et le lieutenant Isaksen explorèrent, pendant un mois, en canot les rives du détroit de Jones. Cette expédition faillit avoir une issue fatale. La petite troupe se trouvait sur un îlot à l'embouchure du Norfolk Inlet, lorsqu'une tempête du sud-est s'éleva, chassant vers l'ouest toute la glace amoncelée dans le détroit. Dix jours durant les explorateurs demeurèrent bloqués, et les vivres commençaient à manquer! A tout prix il fallait donc échapper à l'étreinte de la banquise. On se décida à abandonner le canot, et, avançant à pied sur la banquise, au risque d'être entraînés vers la pleine mer par quelque débâcle subite comme les naufragés du *Polaris*, les Norvégiens réussirent à regagner leur navire.

L'heure de la délivrance était enfin arrivée! Le 6 août, le *Fram* recouvrait la liberté de ses mouvements, bientôt il sortait du détroit de Jones, et, le 18 arrivait à Godhavn, un des établissements danois au Grönland. Un mois plus tard, l'expédition norvégienne débarquait à Stavanger.

Si la nouvelle exploration norvégienne n'a pas obtenu les résultats extraordinaires de l'épopée de Nansen, elle n'en demeure pas moins une des entreprises polaires les plus importantes de cette époque. L'énergie dont ont fait preuve Sverdrup et ses compagnons est absolument admirable; pendant quatre ans, sans jamais céder au découragement, sans jamais se laisser rebuter par les souffrances de la vie en plein air dans ces régions inhospitalières, ils ont poursuivi l'exploration méthodique de la contrée avec ce sang-froid superbe des gens du Nord. La seconde expédition du *Fram* remplit un large blanc de la carte de l'archipel polaire américain et complète dans le sud et dans l'ouest l'œuvre topographique des missions de Nares et de Greely; enfin, sur une vaste portion de la zone arctique elle rapporte une longue série d'observations et d'abondantes collections qui profiteront à toutes les branches de la science. Aussi bien ne saurait-on assez louer les généreux mécènes, M. Axel Heiberg, Ellef Ringnes et Amund Ringnes, dont les libéralités ont permis l'organisation de cette expédition et assuré ce nouveau progrès de la géographie polaire.

CHARLES RABOT.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Études hydrologiques des bassins de la Garonne et de l'Adour[1]. — Le mouvement d'opinion qui se dessine dans les départements du Sud-Ouest en faveur de l'amélioration des voies de navigation intérieure, donne un intérêt particulier aux études hydrologiques sur les bassins de la Garonne et de l'Adour, publiées par M. Georges Lemoine avec la collaboration de M. Babinet.

Dans le bassin de la Garonne, les cours d'eau ont un caractère nettement torrentiel, dû à l'imperméabilité et à la rapidité des pentes dans la partie supérieure de leurs bassins. Pour l'ensemble de cette région, les divers terrains considérés au point de vue de leur propriété de pénétration par les eaux se divisent ainsi :

	K 2
Très-imperméables	4 772
A peu près imperméables	14 242
Médiocrement perméables	22 100
Perméables	3 746
Très-perméables	10 985
SUPERFICIE TOTALE	55 845

La proportion des terrains perméables n'est donc que d'un quart dans le bassin de la Garonne, au lieu de trois quarts dans celui de la Seine; de plus, l'influence qu'exercent ces terrains sur le régime des rivières est singulièrement atténuée par ce fait qu'ils forment, en grande partie, des plateaux sans pente dans les profondeurs desquels les eaux s'infiltrent, pour ne reparaître au jour qu'après un cours souterrain plus ou moins long.

La fonte des neiges hivernales, même dans la région des Pyrénées, ne détermine point les crues importantes de la Garonne. Les notables élévations de niveau sont produites uniquement par les pluies. Même la terrible inondation de 1875, qui eut lieu en juin, ne fut que très peu influencée par la fusion des neiges; elle fut surtout la conséquence de précipitations très abondantes; en six jours, elles atteignirent, dans quelques localités, une hauteur de 200 millimètres. La double origine des cours d'eau du bassin de la Garonne exerce une influence notable sur les crues. Le Plateau Central, d'où dérivent les affluents de droite, dans le bassin moyen et inférieur, n'est

1. *Études et données sur l'hydrologie générale de la France au point de vue de l'annonce des crues publiées par* M. Georges Lemoine, inspecteur général des Ponts et Chaussées, avec la collaboration de M. Babinet, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — *Bassins de la Garonne et de l'Adour.* Paris, Imprimerie Nationale, 1902.

habituellement pas touché par les pluies en même temps que les Pyrénées, qui renferment les sources du cours d'eau principal, des affluents de gauche, et également des tributaires de droite dans le bassin supérieur. Aussi l'ensemble des cours d'eau du bassin, n'entrent pas généralement simultanément en crue; les terribles inondations de 1875 ne furent point générales et demeurèrent limitées aux rivières pyrénéennes; également en mars 1876, on observe le même fait. A cette dernière date la Garonne supérieure n'atteignit qu'une médiocre hauteur, alors que le Lot éprouvait une très forte crue en même temps que la Loire et la Seine, à la suite des pluies qui atteignirent le massif central, mais qui laissèrent de côté les Pyrénées.

Seulement lorsque les précipitations frappent les deux reliefs qui bordent le bassin garonnais, les crues sont générales, comme le cas se produisit en février 1879.

L'Adour et ses principaux affluents ont leurs versants imperméables et présentent généralement des pentes très rapides. Les diverses branches qui constituent ce réseau hydrographique, comme celles du bassin de la Garonne, ont deux origines très différentes. Les affluents de droite, au delà de Riscle, descendent du plateau landais, et ne sont influencés que par les pluies, tandis que les affluents de gauche et ceux de droite en amont de Risile, torrents pyrénéens, subissent des crues, le plus fréquemment par l'effet de la fonte des neiges, en mai ou juin. Les plus fortes sont, cependant, déterminées par les pluies, comme celles des 17-20 février 1879. A Bagnères-de-Bigorre, en six jours, le total des précipitations atteignit 307 millimètres.

Le service des prévisions présente de graves lacunes du fait des bizarreries administratives. C'est ainsi que ni l'ingénieur en chef de Tarbes, ni celui de Pau, ne reçoivent de télégrammes du Pic du Midi, de Bagnères-de-Bigorre, de Lourdes, leur annonçant la hauteur des précipitations atmosphériques dans les stations élevées ou au débouché des montagnes.

Enfin, dans les Basses-Pyrénées, dans les Hautes-Pyrénées et dans le Gers, les transmissions des renseignements sont faites par la gendarmerie!

CHARLES RABOT.

La région des dunes en Belgique[1]. — En Belgique, la région des dunes longe tout le littoral de la mer du Nord sur une longueur de 70 kilomètres environ et sur une largeur variable. Cette dernière atteint 1 500 mètres au phare de Knocke; elle se rétrécit vers Heyst, et, de cette dernière ville à Blankenberghe, elle n'a que 40 à 50 mètres; à partir de Blankenberghe jusqu'à Wenduyne, elle se réduit à une forte digue. De Wenduyne à Ostende, la zone des dunes acquiert jusqu'à 900 mètres de largeur; nivelées entre Ostende et Mariakerke, les dunes ont, de cette dernière station balnéaire à Middelkerke, de 120 à 150 mètres de largeur et à Westende de 1 200 à 1 500 mètres. De Nieuport à la frontière française, leur largeur varie de 1 200 à 2 300 mètres. Ces variations considérables sur une côte rectiligne mériteraient d'être étudiées. Elles sont dues à l'action combinée des vents et des flots, celle de ces derniers n'étant, d'ailleurs, qu'une résultante de celle des vents. Cette action ne serait-elle pas la même partout et la force du vent présenterait-elle des points maximum?

1. Ministère de l'Agriculture. Service des Agronomes de l'État, *Monographie agricole de la région des dunes*, Bruxelles, 1901.

Aux endroits les plus larges, les dunes forment de petites chaînes, séparées par des dépressions humides nommées « Pannes ». Leur hauteur moyenne est d'environ 15 mètres; la plus haute, le Hooge-blik, près de Nieuport, atteint 30 mètres. Le sable dunal n'est pas absolument pur; il renferme de faibles quantités d'azote, d'acide phosphorique et de potasse; en certains endroits, surtout vers la frontière française, le sable est calcareux. Au niveau de la nappe aquifère, le calcaire, en cimentant les grains de sable, les a transformés en grès calcareux.

Les dunes renferment à leur base une nappe aquifère de bonne qualité; mais, dans les « Pannes », l'eau est absolument impotable et rend ces dépressions insalubres.

La notice que nous analysons, écrite principalement au point de vue agronomique, renferme une étude climatologique de la région des dunes; elle montre, comme M. Raoul Blanchard l'a indiqué pour la plaine du nord de la France[1], que le bord de la mer est la région du pays où la pluviosité est le plus faible. La hauteur annuelle des précipitations n'y atteint en moyenne que 600 millimètres. Jusqu'à présent, la force et la direction des vents n'ont été l'objet d'aucune observation; il n'existe aucun anémomètre sur la côte belge.

La notice comprend en outre un grand nombre d'analyses chimiques du sol de la région, spécialement au point de vue agricole et une description de la vie et de l'économie agricoles dans la région envisagée.

BARON O. VAN ERTBORN.

Le rapide du Rhin à Laufenburg. — M. Heinrich Walter a publié dans le *Globus* une étude très précise sur le rapide de Laufenburg[2]. Le professeur Heim avait déjà indiqué dans une note sommaire que divers rapides du Rhin, ceux de Schaffouse, de Laufenburg, etc., correspondaient à des déplacements locaux postglaciaires du cours du fleuve[3]. Ces phénomènes de déplacement sont fréquents dans les vallées du plateau suisse, comme ils le sont dans les vallées alpines; ils se traduisent ici par de petites gorges, moins étroites et souvent plus longues, qui prennent le nom de rapides, tandis que là, en pleine montagne, ils forment des gorges très encaissées et parfois très brèves; mais il convient de les rapprocher les uns des autres, et c'est pourquoi nous renvoyons à la note que nous publiions récemment ici même sur les gorges épigénétiques, à propos d'un mémoire de M. M. Lugeon[4]. M. Walter montre très nettement comment le Rhin à Laufenburg passait autrefois au sud de Gross Laufenburg; le cours d'eau a délaissé ce lit antérieur comblé par le *Nieder-*

1. *La pluviosité de la plaine du nord de la France*, in *Annales de Géographie*, n° 57, 15 mai 1902. Analyse in *La Géographie*, VI, 2, août 1902.
2. *Die Stromschnelle von Laufenburg*, in *Globus*, LXXXII, n° 2, p. 21-28, et 9 fig. — En réalité, ce n'est là qu'un résumé des observations faites et collationnées par M. H. Walter; son travail manuscrit, qui lui a servi, si nous sommes bien informé, de Dissertation inaugurale à l'Université de Zurich, est déposé à la Bibliothèque de la Société des Sciences naturelles de cette ville; il ne comprend pas moins de 29 tableaux, de 3 cartes, de 35 photographies, et de 2 cahiers de 130 p. — Le résumé paru dans le *Globus* avait été antérieurement publié avec quelques compléments, deux figures de plus, et deux grands tableaux supplémentaires sous le titre de *Ueber die Stromschnelle von Laufenburg* dans la *Zeitschrift für Gewässerkunde* du prof. Gravelius, 1901, Heft 4, p. 198-226.
3. *Verhandlungen der schweiz. Naturforsch. Gesellschaft, 83 Jahresversammlung, 2-4 sept. 1900, in Thusis* (Chur, 1901), p. 105-106.
4. Voir *La Géographie*, 15 juillet 1902, p. 40-42.

terrassenschotter, et, il s'est entaillé un lit nouveau, encore inachevé, un peu pl au nord. Ce lit creusé dans le gneiss de la Forêt-Noire a un fond très irrégulier une largeur très variable; les parois qui sont visibles au-dessus des hautes eaux portent pour ainsi dire aucune trace des formes caractéristiques de l'érosion torr tielle; « ce ne sont le plus souvent que les formes frustes de la démolition par gelée » (*Globus*, p. 26); et M. Walter aurait pu ajouter, sans doute : les formes ind tinctes de la simple démolition et de l'écoulement qui résultent nécessairement travail de creusement dans les parties les plus profondes du lit. M. Walter const que les parois n'ont pas subi de changement sensible depuis le commencement XIXe siècle.

L'auteur termine par un tableau des principaux événements hydrologiq connus et observés à Laufenburg, hautes eaux et basses eaux extraordinaires.

Comme il le dit lui-même, le dossier très détaillé et très minutieux qu'il a dre du rapide de Laufenburg au commencement du XXe siècle pourra fournir de précie et intéressants documents de comparaison à ceux qui viendront après nous et auront ainsi le moyen d'apprécier avec exactitude le travail opéré par les eaux cc rantes durant une période déterminée. JEAN BRUNHES.

ASIE

La prise et la débâcle des rivières de Sibérie en 1901. — La Société de Géog phie d'Irkoutsk a reçu 377 observations envoyées par les stations météorologiq de Sibérie et relatives à la débâcle et à la prise des eaux par les glaces dans l'an 1901. Les observations portent sur 98 cours d'eau, 18 lacs, et 4 étangs. Pend notre récent séjour à Irkoutsk, cette société a bien voulu nous communiquer documents dont nous extrayons les chiffres principaux.

Nous donnerons, pour chaque rivière, le nom et la latitude de la station où observations ont été faites, la date de la débâcle et celle de la prise des eaux.

Bassin de L'Amour.

On sait que le fleuve Amour est formé de l'Argoune et de la Chilka qui co mence elle-même au confluent de l'Onone et de l'Ingoda. Nous noterons quelq observations sur chacune de ces parties du fleuve Amour et sur ses affluents prir paux la Bouréia, la Zéia, l'Oussouri. Les données sur la Soungari, qui coule Mandchourie, manquent absolument.

Rivières.		Position en latitude.	Date de la débâcle.	Date de la prise.
Ingoda	(à Tchita)	52°01′	27 Avril	30 Octobre.
Onone	(à Verkhnéoulkhounsk	49°31′	28 —	31 —
	(à Akcha)	50°15′	22 —	29 —
Chilka	(à Srétensk)	52°15′	23 —	1er Novembre.
	(à Gorbitsy)	53°06′	25 —	31 Octobre.
Argoune	(à Douroevski)	50°01′	4 Mai	28 —
	(à Argounski)	51°34′	3 —	31 —
Amour	(à Pakrovski)	53°20′	27 Avril	21 Novembre.

Rivières.		Position en latitude.	Date de la débâcle.	Date de la prise.
Amour	(à Tchernaievsk)	52°40′	5 Mai	23 Novembre.
	(à Raddé)	48°46′	24 Avril	27 —
	(à Marinsk-Ouspenski)	51°52′	5 Mai	3 —
Bouréia	(à Bakhirevsk)	50°17′	23 Avril	14 —
Zéia	(à Zéiski Pristane)	52°00′	28 —	27 —
	(à Bolchesazansk)	51°10′	27 —	28 —
	(à Biely Iar)	50°37′	26 —	17 —
Oussouri	(à Kazankiévitch)	48°16′	19 —	?

Bassin du lac Baïkal.

Rivières.		Position en latitude.	Date de la débâcle.	Date de la prise.
Bargouzine	(à Oulunski)	54°48′	28 Août	29 Octobre.
	(à Bargouzinsk)	59°37′	21 Avril	7 Novembre.
Sélenga	(à Oust-Kiakhta)	50°24′	22 —	1er —
	(à Verkhné Oudinsk)	52°17′	21 —	31 Octobre.
Khilok	(à Mogzone)	51°43′	26 —	2 Novembre.
Tchikoi	(à Koudara)	50°13′	18 —	28 —
Angara	(à Irkoutsk)	52°16′	31 Mars	30 Décembre.
	(à Oust-Oudinsk)	54°28′	4 Mai	5 —
	(à Bratski)	56°04′	9 —	25 Novembre.
	(à Chamanski)	57°00′	14 —	5 Décembre.
	(à Kejemski)	58°58′	15 —	31 Octobre.
	(à Kamenki)	58°37′	15 —	28 —

Cette année, lorsque je suis arrivé à Irkoutsk venant de Transbaïkalie, le 18 avril, ai traversé le lac Baïkal en traîneau, mais l'Angara, dès sa sortie du lac, était libre e glaces. Au même endroit, le 18 juillet, je vis, pendant près d'une heure, la neige ›mber.

Bassin de la Léna et de l'Iénisséi.

Rivières.		Position en latitude.	Date de la débâcle.	Date de la prise.
Léna	(à Grouznikh)	54°50′	2 Mai	30 Octobre.
	(à Basovski)	55°40′	?	28 —
	(à Omoloïa)	56°30′	6 Mai	29 —
	(à Kirensk)	57°47′	11 —	20 —
	(à Montinski)	58°28′	5 —	30 —
	(à Bérésovski	59°40′	17 —	30 —
	(à Olekminski)	60°22′	26 —	4 Novembre.
	(à Iakoutsk)	62°01′	24 —	31 Octobre.
	(à Namski)	62°28′	24 —	29 —
	(à Bouloun)	70°45′	29 —	?
Iénisséi	(à Novosélo)	55°01′	21 —	26 Novembre.
	(à Krasnoiarsk)	56°01′	20 —	15 —
	(à Karguina)	58°00′	21 Avril	17 Novembre.
	(à Iénisseïsk)	58°27′	14 Mai	12 —
	(à Nazimovsk)	59°30′	12 —	7 —
	(à Touroukhansk	65°55′	24 —	19 —

Lac Baïkal.

Les observations relatives au lac Baïkal varient d'après les localités. En 1901 la débâcle commença vers le 1er mai, mais le lac ne fut complètement libre que vers le 14 et le 19, et seulement à Koultouk, c'est-à-dire dans sa partie méridionale. Le 19 décembre, les eaux furent prises autour des îles; du 28 au 30 la partie méridionale fut complètement gelée, mais à Oïmoura le lac ne fut pris que le 4 janvier 1902. Jusque dans la première quinzaine de décembre, les bateaux font sur le Baïkal leur service ordinaire. La Sibérie est alors déjà depuis longtemps sous la neige.

PAUL LABBÉ.

Dégagement désastreux d'eau chaude au Sseu-tch'ouan. — M. Bons d'Anty, consul de France à Tch'ong-k'ing, nous adresse la lettre suivante :

« Le 26 juillet dernier, la ville de Kiu-hien (Sseu-tch'ouan) a été presque entièrement détruite par un énorme dégagement d'eau. Kiu-hien est le siège d'une sous-préfecture dépendant de Chounking, dans la partie orientale du plateau où se développe le système du Kia-ling-ho, lequel se soude au Yang-tseu à Tch'ong-k'ing même.

« Nous n'avons encore que peu de détails sur la catastrophe, quoique Kiu-hien ne soit qu'à 160 kilomètres environ d'ici. Nous l'avons apprise en voyant la « Petite Rivière » (tronc formé par la réunion du Fou-kiang, du Kia-ling-ho et du Kiu-ho et aboutissant à Tch'ong-k'ing) charrier des objets de toutes sortes, meubles, débris d'habitation, vêtements, etc., ainsi que des cadavres. Nous avons tout de suite compris qu'une catastrophe avait dû se produire dans une ville assez importante; parmi les épaves flottantes on remarquait, en effet, des livres, des insignes et des vêtements de mandarins et quantité d'autres articles qui indiquaient la ruine d'une résidence officielle. Les eaux étant très hautes et le courant violent, les cadavres ont été entraînés par le Yang-tseu; toutefois on en a recueilli une dizaine au tournant des premières gorges. Le nombre des victimes doit être infiniment plus considérable.

D'après ce que nous avons pu savoir jusqu'à présent, le désastre serait dû à un dégagement subit d'eaux chaudes. A ce sujet, il est bon de rappeler que cette région est très disloquée et découpée de nombreuses failles. » P. BONS D'ANTY.

A ce propos, M. A. Leclère, ingénieur au Corps des Mines, le savant explorateur des provinces de la Chine voisines du Tonkin, a l'amabilité de nous envoyer les renseignements suivants qui complètent la communication de M. Bons d'Anty.

La région de Kia-ling-ho est le prolongement vers le nord de la bordure du Permien salifère, sur le flanc est de l'anticlinal de T'ong-tch'ouan. Il y a beaucoup de sources chaudes dans la région. J'ai signalé celle de Tang-tche, située à une altitude de 2000 mètres, près de Yun-nan-fou. Il est tout naturel que sur le même alignement, à l'altitude beaucoup plus faible du Kia-ling-ho, la température soit plus élevée et atteigne le régime nécessaire au dégagement d'eau en vapeur.

L'alignement général de dislocation actuelle du terrain dans cette région est

entre le nord et le nord-nord-est, à peu près parallèle à la vallée du Kia-ling-ho; c'est un échelon de plis anciens suivi par l'affaissement actuel et annonçant le grand affaissement qui va d'Yi-tch'ang à Haï-phong.

AFRIQUE

Tectonique du Sahara central et régime hydrographique du Tidikelt[1]. — Au cours de sa mission à In-Salah (1899-1900), M. G.-B.-M. Flamand a étudié la tectonique de la région du Sahara central avoisinant le Tidikelt.

La dépression du Tidikelt, dont l'altitude varie entre 150 et 300 mètres avec point culminant à Haci-Messaguem (370 mètres), est orientée est-est-nord-est, ouest-ouest-sud-ouest. Elle est comprise entre la *chebkha* crétacée du Tadmaït et les plateaux et massifs du Mouydir et de l'Adrar Ahenet. La série crétacée du Tadmaït, assez relevée vers le sud, repose sur des grès albiens et néocomiens, plus fortement relevés dans cette même direction. Ces grès débordent vers le sud au delà du Crétacé supérieur jusque vers Haci-Moungar, où ils sont remplacés par des grès et arkoses paléozoïques, lesquels forment une falaise au-dessus de la dépression du Tidikelt. Ces grès et arkoses constituent, au milieu de cette dépression, des chaînons à direction méridienne qui relient le Tadmaït au massif central targui.

La dépression du Tidikelt ne renferme pas de nappe d'eau superficielle, en raison de la rareté des pluies. Des périodes de dix à vingt ans s'écoulent sans autre pluie que des averses torrentielles de très courte durée, dues à des trombes ou cyclones. L'alimentation des oasis dérive exclusivement de drains souterrains (*Feggaguir*) établis dans le socle des plateaux suivant une direction est-ouest. Le Crétacé du Tadmaït ne donne naissance qu'à des sources d'un faible débit (Aïn-Souf, Aïn Guettara), et les grès infra-crétacés sont dépourvus de points d'eau. Les eaux qui alimentent les *Feggaguir*, dérivent du sud, par des synclinaux subméridiens. Cette nappe artésienne est moins importante que celle de l'*oued* Rir. A In-Salah, en janvier 1900, l'eau des *Feggaguir* atteignait une température de + 26°,9. Toutes ces observations ne s'appliquent qu'au Tidikelt; dans les autres parties de l'archipel touatien, d'après M. Flamand, les conditions hydrographiques sont différentes.

CHARLES RABOT.

Voyage de la mission Löfler de la Sangha au Chari et à la Bénoué[2]. — Le 28 janvier 1901, M. le capitaine Löfler, accompagné d'un agent du Congo, M. des Garets, avec un détachement comprenant 45 miliciens sénégalais, une quinzaine d'auxiliaires haoussas et environ 150 porteurs baïas, quittait Carnot, sur la haute Sangha pour reconnaître la région située entre le Chari et la frontière du Cameroun allemand.

Après avoir longé (à 8 kilomètres de distance), pendant une soixantaine de kilomètres, la rive gauche de la Nana et franchi par 850 mètres d'altitude la ligne de

1. *Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des Sciences*, CXXXV, n° 3, 21 juillet 1902 p. 212.
2. Renseignements coloniaux, n° 6 du *Bulletin du Comité de l'Afrique française*, n° d'août 1902, avec carte.

partage des eaux de la Sangha et de la Bali, identifiée, comme on sait, par M. Fredon avec la Lobay, l'expédition atteignit cette dernière rivière à Bam, point remarquable de la région, au cœur du mouvement montagneux qui sépare les bassins de la Sangha, de l'Oubangui et du Chari et au centre de l'important triangle Carnot-Koundé-Gouikora qu'il commande tout entier.

Courant, ensuite, vers le nord-est, l'itinéraire de M. Löfler coupe, à travers une région granitique accidentée, d'environ 730 mètres d'altitude, quelques petits affluents sans importance de l'Ouahme et touche Gouikora, visité par M. Clozel en 1894, puis par M. Perdrizet en 1897. Immédiatement après, il traverse à 530 mètres d'altitude, l'Ouahme, qui, en saison sèche, coule, avec 50 mètres de largeur et 1 m. 10 de profondeur, entre des berges sablonneuses à pic de 6 à 8 mètres de hauteur. D'après M. Löfler, l'Ouahme-Oua-Bahr-Sara serait la branche principale du Chari. En effet, le point où l'expédition a recoupé ses eaux en revenant à Carnot fait reporter ses sources bien à l'ouest, vers la frontière du Cameroun et donne ainsi au cours de cette rivière un développement qui lui permet de rivaliser avec le Ba-Mingui, et, très vraisemblablement, de l'emporter sur lui en longueur. Il ne resterait donc pour trancher la question qu'à comparer près de leur confluent les débits du Bahr-Sara et du cours d'eau qu'il est convenu, jusqu'à présent, d'appeler le Chari.

Après avoir quitté la vallée de l'Ouahme, l'expédition prenait la direction du nord, traversant le chaos granitique des premiers contreforts du massif des Tari, coupé par d'étroites vallées dont les eaux convergent vers l'Ouahme. L'altitude des principaux points de cette région, pleine d'étrangeté et de grandeur, varie entre 800 et 900 mètres; le sommet le plus remarquable est le mont Bé. Ce massif des Tari offre une grande analogie avec les Kagas, ou rochers du haut Gribingui, dont fait mention M. Bruel[1]. Ces Kagas sembleraient être le prolongement du soulèvement granitique qui s'étend d'une façon uniforme de l'ouest à l'est entre 5°50 et 7° de Lat. N. et qu'on retrouve encore sur la frontière du Cameroun.

A mesure qu'on s'avance vers le nord, les chaînes, si accidentées sur le versant de l'Ouahme, disparaissent dans les ondulations générales des pays; l'élévation se maintient cependant, mais les pics ne surgissent plus qu'isolés à l'horizon. Les villages de toute cette région montagneuse sont construits au milieu des blocs de granit qui couronnent les crêtes et sont entourés de palissades épineuses

Après avoir franchi la large vallée d'une rivière que les indigènes appellent tantôt Nana, tantôt Ba, le caractère du pays change brusquement : la grande plaine boisée commence, c'est l'entrée du pays Laka. La culture du mil remplace définitivement celle du manioc en honneur dans la haute Sangha, les ruisseaux deviennent de plus en plus rares et sont remplacés bientôt par des lits de torrents desséchés.

Pour ne pas souffrir de la soif dans un pays où les habitants fuyaient à l'approche de la caravane, l'expédition dut se rabattre sur le Ba, large à cet endroit de 50 mètres et encombré de rochers granitiques qui donnent à son cours un aspect des plus pittoresques. Ces rochers deviennent de moins en moins nombreux et bientôt la rivière serpente lentement au milieu de bancs de sable, sur une largeur de 90 mètres.

1. Voir *La Géographie*, V, 2 février 1902.

Elle prend alors le nom de Ba Ria; aucun affluent ne vient l'alimenter pendant la saison sèche, seuls des lits de torrents y aboutissent. Le pays est cependant très peuplé. Près du village de Roï, l'expédition, ayant pu prendre contact amical avec les Lakas, quittait le Ba Ria, qui continue sa course vers le nord-nord-est jusqu'à son confluent avec le Bahr Sara, et traversait vers le nord une région couverte de villages et de cultures pour se heurter à un grand marécage dans lequel coule le Ba Bo, affluent du Ba Ria. Après l'avoir péniblement franchi, ainsi que la rivière, l'expédition se trouvait dans le pays des M'Baï, visitait les centres populeux de Bouna, Bangoul, Békésé, puis les Sara où elle trouvait les importants villages de Péni, Bésoura, N'Garao, Kaddi, Combotou, enfin, les Toummak, dont l'agglomération principale, N'Goundi, est la dernière étape avant Kouno, sur le Chari.

Les premiers marchands baguirmiens se rencontrent tout de suite après la traversée du Ba Bo. Toute la plaine entre cette rivière et le Chari est, à l'époque des pluies, sillonnée par de longs marécages dont certains, allant du Bahr Sara au Logone, sont assez couverts d'eau pour être utilisés par les indigènes comme voies de communication.

Arrivés à Kouno le 14 mars, MM. Löfler et des Garets, après avoir descendu le cours du Chari jusqu'à Fort Lamy, revenaient à Mandjafa pour reformer leur caravane et, le 9 mai, se dirigeaient vers l'ouest.

Traversant une plaine sablonneuse légèrement boisée de mimosas, puis, après le village de Morno, de vastes espaces dénudés, l'expédition arrivait à Mouskoun, sur les rives du Logone, dont le lieutenant Kieffer avait déjà reconnu la navigabilité parfaite entre Fort Lamy et Laï.

Après avoir remonté les rives du Logone jusqu'au village de Safoussou, la caravane, en quelques heures, retrouvait vers l'ouest une grande dépression qui traverse le pays des Walia et qui n'est autre que l'amorce du Toubouri sur le Logone, signalée autrefois par Barth.

Large de 2 kilomètres et demi, ce vaste sillon, qui renferme un chapelet de mares et d'étangs, est bordé de villages nombreux. Peu à peu il se rétrécit, se creuse davantage, les mares se confondent et bientôt apparaît un véritable lac qui s'étend à environ 25 kilomètres vers le sud-ouest. C'est le Toubouri. Cette dépression, qui s'élargit jusqu'à avoir 4 kilomètres de largeur, côtoie les trois montagnes Daoua qui s'élèvent de 250 mètres au-dessus de la plaine, et rejoint le Mayo Kabbi, après avoir bordé Tikem, où se trouve un étang de 8 kilomètres de longueur, puis le puissant village moundang de Léré, baigné par un lac de 15 kilomètres de longueur sur 3 à 4 kilomètres de largeur, enfin les centres populeux de Kabbi, Bipara, Dzalémé, Guego.

Les mares et les lacs qui s'égrènent en chapelet le long de la vaste dépression qui existe entre le Logone et la Bénoué se confondent à la saison des pluies pour ne plus former qu'une vaste nappe d'eau sur laquelle les pirogues circulent et qui met en communication les deux rivières. Jusqu'alors on n'avait pu émettre que des hypothèses sur la réunion de ces voies fluviales, puisque, entre Demno atteint par Barth et Bipara visité par les missions Flegel, Mizon, Mac Donald et Maistre, cette région n'avait pas encore été explorée; mais dès à présent on peut conclure des travaux de

la mission Löfler, qu'à une certaine époque de l'année le Tchad se trouve en communication directe avec la mer.

Au nord de la dépression du Toubouri l'expédition visita le gros centre foulbé de Binder (10 000 habitants) qui relevait, il y a peu de temps encore, du sultan de Yola.

A Dzalimé, MM. Löfler et des Garets quittaient le Kabbi et arrivaient à Lamé, le dernier centre important des Moundang.

Au sud-est de Lamé, le pays, qui redevient plus herbeux et plus boisé, est occupé par les Lakas dont les villages, peu nombreux, sont sans grande importance. Depuis le Kabbi tous les cours d'eau rencontrés sont des affluents de la Bénoué. Après avoir franchi, au col de M'Bang, la chaine des Bilpou, l'expédition pénétrait dans le massif de N'Go, haut d'environ 800 mètres, qui sépare les bassins de la Bénoué et du Logone supérieur. Au pied de son versant sud on rencontre la vallée du Ba, appelé aussi Vina ou Bini dans la partie supérieure de son cours. Cette rivière, qui est la principale branche du Logone, vient des environs de N'Gaoundéré; à 390 mètres d'altitude, elle a déjà 80 mètres de largeur avec 1 m. 80 de profondeur; elle est navigable pour les pirogues pendant la majeure partie de l'année. Sur sa rive droite courent les monts Djabbao. Jusqu'à N'Gomi, à la limite de l'Adamaoua, les Lakas dépendent du Boubandjidda (Reï Bouba), mais un peu plus au sud, à M'Baïmane, commencent les M'Boum qui relèvent de N'Gaoundéré.

La mission Löfler traversait, ensuite, les rivières Garma et N'Zima, larges de 25 mètres, affluents du Mambéré, puis cette dernière rivière que borde, à gauche, la chaine de N'Gaobang. Le Mambéré, deuxième branche du Logone, a 90 mètres de largeur et 1 m. 20 de profondeur. Ses rives, comme celles du Lim rencontré à 15 kilomètres plus loin et dont les eaux larges de 50 mètres avec 1 m. 10 de profondeur vont se jeter directement dans le Ba, sont dépeuplées par les razzias des Foulbé de N'Gaounderé.

Au delà du Lim, qui doit prendre ses sources à une centaine de kilomètres vers le sud-ouest, l'expédition s'engageait dans une région montagneuse, rappelant celle des Tari et habitée par des gens de race Baya. L'ancien chef du pays s'appelait Dé, d'où le nom assez improprement donné aux montagnes que l'on considérait, à tort, comme le nœud du système orographique de cette région. Celui-ci, en effet, doit être reporté au sud-ouest sur la frontière même du Cameroun.

Continuant leur route vers le sud, MM. Löfler et des Garets recroisaient de nouveau l'Ouahme (large de 25 mètres avec 3 mètres de profondeur), à une soixantaine de kilomètres de ses sources; par les pays rocheux de Bombout et de Bouar situés dans la vallée de la Nana et tout parsemés de cavernes qui servent de retraites aux populations menacées, ils rejoignaient, à Bam, leur itinéraire de départ, après avoir, en six mois, accompli un voyage de 2600 kilomètres, dont près de 2000 en pays complètement inexplorés. M. Chesneau.

Les Musulmans à Madagascar et aux îles Comores[1]. — Les affaires musulmanes sont à la mode. On en parle beaucoup, sans toujours bien les connaître.

1. *Les Musulmans à Madagascar et aux îles Comores*, par M. G. Ferrand, vice-consul de France,

Aussi est-ce une bonne fortune, pour les esprits soucieux de documentation positive, de se trouver en présence d'ouvrages, comme *Les Musulmans à Madagascar et aux îles Comores*, par M. G. Ferrand.

Dans les recherches qu'il a poursuivies pendant plus de quinze ans en Éthiopie, au Çomal, sur la côte orientale d'Afrique, à Madagascar, en Perse et au Siam, M. G. Ferrand s'est surtout inspiré des traditions philologiques, auxquelles l'École des Lettres d'Alger doit une si brillante illustration, sous la direction de M. René Basset. — Grammaire çomalie, Folklore malgache, notes sur Zanzibar, sur le Çomal, sur les dialectes souahili, son œuvre embrasse un cycle très varié, puisqu'avec les trois fascicules des *Musulmans à Madagascar*, et leurs annexes, nous abordons, en outre de la linguistique, l'histoire et la sociologie. Elle est de celles qui grandissent à l'étranger la réputation scientifique de notre corps consulaire.

On définirait assez exactement le plan de l'ouvrage qui nous occupe ici, en le considérant comme le groupement d'observations sur les origines malgaches, faites, au jour le jour, avec une profonde érudition. Un fait général sert de lien commun à ces observations : les Musulmans ont eu sur l'évolution de Madagascar une influence matérielle caractérisée par l'adoption de l'écriture arabe pour la transcription du malgache. D'où venait l'Islam à Madagascar? Comment s'y était-il propagé? Quel est son rôle actuel, comment reconnaître sa trace dans la civilisation indigène? Telles sont les questions soumises, par M. Ferrand, à la critique simultanée de la philologie et de l'histoire. Leur étude ne constitue par un exposé synthétique, mais une analyse dont les éléments fourniraient aisément la matière de plusieurs volumes moins condensés.

M. Ferrand étudie, d'abord, les Antaimorona, qui habitent la partie de la côte sud-est comprise, sur une longueur de 225 kilomètres, entre l'embouchure du Mananjara, et Masindrano, et Farafangana. Divisés en petites tribus qui relèvent au point de vue religieux et dynastique de la tribu noble des Anakara, les Antaimorona comptent parmi les peuplades malgaches les plus fortement islamisées. Leur conversion n'a, cependant, pas été très profonde, ou très durable. Polythéistes au moment de l'arrivée des premiers missionnaires musulmans, après une période antérieure de monothéisme, ils ont gardé de l'Islam la croyance à un Dieu supérieur unique, mais accompagné de dieux inférieurs au nombre de six. Quatre d'entre eux, Joborilina, Minquelo, Serafelo, Zerizelo évoquent les souvenirs koraniques de Djebril, Mikhaïl, Serafil et Azraïl; mais les deux autres, Bezelo et Cheraqizelo, président, sans origine islamique, aux destinées des forêts et des moissons, des pâturages et des troupeaux.

Cette orientation religieuse n'empêche pas les Antaimorona d'employer, comme les Arabes, les expressions pieuses familières aux musulmans : *in cha Allah*, *mektoub Allah*, *bismi Allah errah'man errah'im*, etc., mais leurs prières ne s'égarent pas dans les abstractions. « Nous, Anakara, fils d'Ally (Ali), disent-ils, lorsque

3 fascicules grand in-8, 163 p.-129 p.-204 p.; Paris, E. Leroux, 1891-1902. — *Généalogie et Légendes arabico-malgaches*, d'après le manuscrit 13 de la Bibliothèque nationale, in *Revue de Madagascar*, et broch. in-8 de 21 p.; Paris, 1902. — *Notes sur la transcription arabico-malgache*, d'après les manuscrits antaimorona, in *Mémoires de la Société de linguistique de Paris*, et Broch. grand in-8°, 35 p.; Paris, 1902. — *La légende de Raminia*, in *Journal asiatique*, et Broch. in-8°, 46 p.; Paris, 1902.

nous tuons un animal destiné à être mangé, nous faisons la prière suivante : Que cet animal que nous allons manger soit bon. » Quoique le Koran soit encore en grand honneur parmi eux, il est complètement mis de côté dans la pratique pour le *Sora-be*, recueil de légendes ou de faits historiques, de versets du Koran, de descriptions du culte des Dieux indigènes. Cet ouvrage, formé successivement par les annotations de tous les chefs religieux entre les mains duquel il est passé, constitue l'exposé peu méthodique de la religion bizarre qui est résultée du mélange de l'Islamisme avec la religion primitive — et l'historique de l'évolution des croyances locales.

Celles-ci se résument pratiquement aux superstitions populaires développées par les *Ombiasy* et les *Mpsidiki*, devins et sorciers. Grâce à la connaissance de l'écriture arabe, assez répandue parmi eux, les Antaimorona jouissent d'une réputation de science qui leur vaut un brevet de puissance surnaturelle. Leur personne devient *Fady* — sacrée, au sens du terme arabe *h'aram* — et leurs écrits, *Ody*, sont des amulettes propres à tous usages — qui, chez les Hovas, se transformaient en *Sampy* (fétiches).

M. Ferrand passe ensuite à l'étude de sept tribus disséminées dans le pays compris entre Mananjary et Farafangana, de 21° à 23° de Lat. S. — Ce sont les Zafind Raminia, Antambahoaka, Onjasty, Antaiony, Zafikazimambo, Antaivandrika et Sahatavy. Viennent ensuite dans le fascicule III les Antankarana et les Sakalava. Leurs mœurs et leurs croyances sont à peu près les mêmes que celles des Antaimorona. Bien que la pénétration des tribus du nord-ouest et du sud-est ait été générale, l'Islamisme n'a partout laissé que des traces. A l'exception de la circoncision, de l'abstinence du porc et de quelques autres pratiques peu importantes, les descendants des Arabes mêmes ont perdu de vue les principes fondamentaux de leur religion.

Sur ce substratum déterminé par observation directe, M. Ferrand a édifié les enquêtes les plus variées. Les chapitres III et IV de la première partie, les appendices de la deuxième partie, les chapitres III, VI et VII de la troisième, fournissent un résumé complet de l'histoire musulmane de Madagascar, telle qu'elle résulte des auteurs arabes et portugais, ou français du XVIe au XVIIIe siècle, puis des investigations modernes. Mais les textes sont discutés par rapprochement de toutes les légendes et traditions malgaches, recueillies dans les tribus sous forme de récits écrits dans les différents dialectes, en caractères arabes. Le fonds malgache de la Bibliothèque nationale a également fourni une importante contribution. En éclairant ainsi la légende par l'histoire, et l'histoire par la tradition, l'auteur des *Musulmans à Madagascar* apporte une lumière définitive dans le chaos des origines locales. Dans la légende antanosy, recueillie par Flacourt, sur la migration arabe qui serait arrivée à Madagascar à la fin du VIIe siècle, après escale dans une des îles de la Sonde, il ne faut peut-être voir qu'une réminiscence de la migration malaise qui donna naissance à la tribu des Antimerina. Il ne faut pas prendre plus au pied de la lettre l'histoire fantaisiste du mariage de Ramini, ancêtre mythique des Zafindraminia, avec Fâtima, fille du Prophète, et épouse d'Ali ben Abou Thaleb. — De toutes ces traditions on ne doit retenir que la brève mention des *Lowan-Tsofina* de

la côte nord-ouest, où les Antankarana et les Sakalava de l'Iboina, de l'Ambongo et du Menabé, se contentent de dire : « Nous sommes *Silamo* (musulmans) et descendons de gens venus d'au-delà de la mer. » L'itinéraire de la première migration arabe, tel que M. Grandidier l'a mentionné comme probable, ne paraît pas douteux. « Les Arabes qui étaient établis sur la côte orientale d'Afrique avant le VII[e] siècle, devinrent, dès le VIII[e], les apôtres de l'Islam dans la mer des Zendjs. Anjouan, le Qanbalou de Masoudi, conquis par les musulmans en l'an 750, n'est qu'à 60 milles de Mayotte, et à 250 milles de la baie de Bombétoc. Mojanga fut occupé ensuite. L'arrivée à Matitanana n'était plus qu'une question de temps. »

Les amateurs de Sikidy trouveront aussi amplement à s'instruire dans l'art de la divination musulmane, en étudiant les documents mis en œuvre par M. Ferrand (voir fascicule I, ch. V; — fascicule II, ch. X; — fascicule III, appendices). — Mais c'est surtout la philologie comparée qui profitera des recherches complémentaires auxquelles a donné lieu l'étude de l'Islam malgache.

La publication dans le *Journal asiatique*, en 1832, des *Mélanges malays, javanais et polynésiens*, de M. E. Jacquet, avait révélé une littérature nouvelle : celle des dialectes malgaches, procédant de l'arabe par les caractères graphiques, et du malaio-polynésien par la grammaire et les origines. Depuis, la philologie n'avait pas poursuivi ces recherches, qui reçoivent un très important développement dans les *Musulmans à Madagascar*. Outre beaucoup de remarques *passim*, notamment dans les chapitres consacrés au Sikidy, il faut mentionner particulièrement, à cet égard : dans la première partie, le chapitre VI, consacré à la reproduction du texte et à la traduction commentée d'un manuscrit des Anakara ; — le chapitre VII, qui donne la reproduction du même récit, avec transcription en caractères latins par un indigène des Andriana, et le chapitre VIII, où se trouve une variante de l'histoire d'Ali et Mohamado, d'après un manuscrit anakara de la Bibliothèque nationale. La deuxième partie est consacrée tout entière à l'étude de sept textes de traditions et légendes, écrits sous la dictée d'indigènes pour la plupart illettrés, des sept tribus qui font l'objet de ce fascicule, et les commentaires ou notes des chapitres II à VIII en forment une analyse philologique détaillée. Citons, dans la troisième partie, au même point de vue : le chapitre I, *Vocabulaires anakara et antambahoaka*; le chapitre II, *Mots arabes et souahilis passés en malgache*; le chapitre IV, *Les Antamkarana*; le chapitre V, *Textes Antaimorona*, et les appendices III à X, *Notes de grammaire malgache comparée*.

Un compte rendu ne saurait donner une idée, même approchée, de la masse de renseignements, de documents, d'aperçus et de critiques qui remplissent les *Musulmans à Madagascar*. — On peut se faire une idée des conséquences philologiques de l'emploi des caractères arabes pour la transcription du malgache, en relevant dans les *Notes sur la transcription arabico-malgache* que le mot *Zahitra* peut s'écrire avec 216 orthographes différentes chez les Antaimorana, non compris 162 formes moins usuelles et que 54 transcriptions sont d'un usage courant. Pour apprécier à sa valeur la contribution que M. Ferrand apporte à la philologie, à l'histoire et à la sociologie malgaches, c'est l'ouvrage entier qu'il faut étudier avec ses annexes.

A. LE CHATELIER.

Ouverture d'une route pour automobiles dans l'État libre du Congo[1]. — Très prochainement sera ouverte au Congo belge une route pour automobiles entre Nsongololo et la rivière Kouango. La route, longue de 150 kilomètres, offrira aux véhicules une piste large de 8 mètres et ne présentera pas de pente supérieure à dix pour cent. Le capitaine Carton, qui a dirigé la construction de cette voie, annonce qu'en juin dernier il avait achevé la reconnaissance topographique du terrain pour prolonger cette route à 100 kilomètres plus loin.

En communiquant ces renseignements au *Foreign Office*, le consul britannique à Boma annonce que le gouvernement de l'État libre aurait l'intention de construire un réseau de routes et de développer dans la colonie les transports par automobiles. CH. R.

Le bassin de l'Oubangui (inférieur) et de la Sangha, d'après les dernières découvertes. — M. A. J. Wauters, le distingué directeur du *Mouvement géographique* de Bruxelles, vient de remanier le dessin de la vaste région drainée par les cours de l'Oubangui inférieur et de la Sangha[2], mettant ainsi au courant des dernières découvertes la première section de sa grande carte, en quatre feuilles, de l'État indépendant du Congo et des territoires limitrophes.

M. Wauters avait, à diverses reprises, on le sait, tenté de résoudre différents problèmes concernant l'hydrographie et l'orographie de cette région restée si longtemps inconnue et avait formulé de sagaces hypothèses dont beaucoup ont été justifiées par les découvertes récentes.

Dressée à l'échelle de 1/2 000 000, la carte de M. Wauters, qui s'étend jusqu'au 7° de Lat. N., c'est-à-dire à 1° plus au nord que sa grande carte en quatre feuilles à la même échelle, repose sur 53 positions astronomiques dues aux observations des explorateurs français : Rouvier, Lauzière (mission Dybowski), Mizon, Herr (mission Clozel), Jobit, Dyé (mission Marchand), Gentil, et des voyageurs belges : Delporte et G. Le Marinel. Elle est rédigée à l'aide de nombreux levers et renseignements publiés par les voyageurs français, allemands et belges et d'un certain nombre de notes ou croquis encore inédits concernant la Loua, le Nguiri, le Loubaguey-Malonga, le bassin supérieur de la Likouala, le Lobay-Bali, etc.

Parmi les modifications les plus importantes que les tracés nouveaux apportent à la carte de M. Wauters, il faut citer le rejet de 14′ à 18′ que subit vers l'ouest le coude de l'Oubangui, conformément aux positions de M. Dyé. Ce rejet donne au cours inférieur de la rivière une direction moins inclinée que celle à laquelle on était habitué jusqu'ici.

D'autre part, M. Wauters adopte, pour la position de Nola[3], les chiffres défini-

1. *The Board of Trade Journal*, n° 300, 28 août 1902.
2. *Au Congo français. Les bassins de l'Ubangi (inférieur) et de la Sanga d'après les dernières découvertes*, par A.-J. Wauters, avec 1 carte; impr. P. Weissenbrouch, Bruxelles, 1902.
3. Cette position de Nola avait déjà été adoptée dans différentes cartes françaises, notamment dans la feuille 11 des Colonies françaises au 1/5 000 000 de l'Atlas Universel de Vivien de Saint-Martin et F. Schrader, publiée en 1899, et dans la carte du Congo et Haut Oubangui au 1/3 000 000 de l'Atlas Pelet, publié plus récemment. La frontière franco-allemande a été tracée sur ces deux cartes d'après les positions définitives de Mizon pour Koundé et Gaza et conformément au texte de la convention franco-allemande du 4 février 1894.

tifs donnés par Mizon dans le *Bulletin de la Société de Géographie* (1895, 3e trim.), ce qui rapproche beaucoup le cours moyen de la Sangha de celui de l'Oubangui et permet de donner aux différents affluents de droite de cette dernière rivière un dessin plus rationnel que sur les cartes antérieures.

Quoiqu'il reste encore bien des parties blanches dans le cadre embrassé par la nouvelle carte de M. Wauters, celle-ci présente, néanmoins, grâce à l'abondante moisson géographique rapportée dans ces dernières années par les explorateurs un caractère de certitude inconnu jusqu'alors, et l'hydrographie de la région s'y précise considérablement. M. CHESNEAU.

Sud-Ouest africain allemand[1]. — A mesure que les observations s'accumulent, le caractère de sécheresse de cette contrée se confirme. « Cette année, écrit M. Ferdinand Gessert, de très grandes surfaces de terrain sont absolument dénudées; la verdure forme des oasis de quelques kilomètres seulement, et ce n'est malheureusement pas une exception. Pendant les six années que j'ai passées dans le pays, deux ont été relativement bonnes avec une hauteur de pluie de 150 millimètres, une médiocre avec 76, trois mauvaises avec 45 ». Néanmoins la population blanche augmente; elle comptait 4635 personnes au 1er janvier 1902, soit 1028 de plus qu'au 1er janvier 1901. Les Allemands sont 2595, dont 857 fonctionnaires et soldats; leur nombre s'est accru de 372 pendant l'année 1901. Mais le fait géogragraphique le plus important de cette même année 1901 est l'arrivée d'un nombre relativement considérable d'individus appelés dans les statistiques « Kapländer », mais qui, en réalité, sont en très grande majorité des Boers. Leur effectif est passé de 589 au 1er janvier 1901 à 1354 au 1er janvier 1902. C'est qu'ils trouvent dans le sud ouest africain allemand des conditions de vie assez analogues à celles de l'Orange et du Transvaal, quoique le caractère de sécheresse soit plus accentué dans l'ouest du continent que sur les plateaux que leurs ancêtres ont colonisés depuis 1836.

HENRI DEHÉRAIN.

AMÉRIQUE

Travaux du *Geological Survey* du Canada en 1901. — Pendant l'été 1901, pas moins de trente et une missions géologiques organisées par le *Geological Survey* du Canada ont été à l'œuvre dans les différentes parties du Dominion. Ces opérations sont toujours conduites dans un esprit pratique; elles ont pour objet, non pas seulement l'étude scientifique des terrains, mais encore leur reconnaissance au point de vue de leur richesse métallifère et la détermination de l'étendue des formations pouvant présenter à cet égard de l'intérêt. Lorsque ces opérations sont conduites dans des régions qui n'ont pas été relevées, les missions du *Geological Survey* du Canada exécutent en même temps la carte des territoires qu'elles visitent.

Pour la mise en valeur du Canada, ces levers topographiques et géologiques ont une grande utilité pratique, en ce qu'ils fournissent aux agriculteurs et aux indus-

1. *Deutsche Kolonialzeitung*, 28 août 1902, p. 335 et 338.

triels des renseignements précis sur la valeur des terres et sur leur richesse probable en minéraux de toute nature. A la réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, qui s'est tenue récemment à Belfast, le président de la section de Géographie, le colonel sir Thomas Holdich, a appelé l'attention sur les services rendus à la colonisation par les cartes du *Geological Survey* du Canada. Si une organisation analogue avait fonctionné dans l'Afrique australe, considérables eussent été les services qu'elle eût rendus; et que de tâtonnements coûteux auraient été évités dans cette région, a fait observer l'éminent topographe anglais. Nous pourrions ajouter qu'une pareille exploration méthodique appliquée dans nos colonies eût singulièrement hâté leur mise en valeur et épargné bien des déboires.

Les cartes publiées par le *Geological Survey* du Canada sont remarquables de netteté et de finesse d'exécution, et peuvent être citées comme des modèles. Pour ce beau résultat, le directeur du *Survey*, M. Robert Bell, mérite les plus grands éloges. Signalons que les dépenses annuelles du *Survey*, administration comme frais de mission et de fabrication des cartes, sont de 579 000 francs.

Le rapport sommaire du *Geological Survey* du Canada pour 1901[1] renferme le résumé des opérations des trente et une missions organisées cette année-là.

M. Mc. Connel a étudié les gisements aurifères de la Salmon river et de plusieurs autres *creeks* du territoire du Yukon. Ce rapport est accompagné d'une carte de la Salmon river et d'une de la Sixty mile river.

M. Reginald A. Daly, attaché à la Commission de délimitation entre les États-Unis et le Canada, a exploré une bande de territoire, large de 16 kilomètres, s'étendant le long du 49° de Lat. N., sur une distance de 128 kilomètres. Point Roberts, sur le golfe de Géorgie, et le méridien passant à 6 kilomètres à l'est du lac Chillowack marquent dans le sens du méridien les limites de la zone étudiée, laquelle comprend une région plate (delta du Fraser) et une section de la chaine côtière (Coast Range). Dans cette section le point culminant est la Slesse (2 300 m.); autour, on compte plus de cinquante pics de 1 650 mètres environ, qui se dressent sur une base élevée seulement de quelques mètres au-dessus de la mer. Les formes actuelles de cette dernière région sont dues uniquement aux agents de dénudation qui ont disséqué la surface structurale, et elles représentent presque le maximum du cycle de dégradation. M. R. A. Daly attribue à l'action de glaciers locaux aujourd'hui disparus, les multiples accidents qui découpent ces montagnes notamment de cirques étagés et ouverts, suivant le même axe, au fond des vallées, qu'il nomme cirques tandems. Aujourd'hui les glaciers sont réduits à des langues de glace longues tout au plus de 400 mètres. Le cours inférieur du Fraser est établi dans l'épaisseur de plateaux constitués de matériaux détritiques atteignant l'altitude de 60 mètres et qui seraient l'ancien delta du fleuve. Un déplacement du niveau de base s'est donc produit depuis les temps post-glaciaires. M. Daly signale dans la vallée du Chilliwack un lambeau, probablement crétacé, renfermant des empreintes de plantes.

Dans la Colombie britannique signalons une autre mission conduite par M. R. W. Brock qui a opéré dans le West Kootenay.

1. *Summary Report of the geological Survey Department for the calendar Year*, Ottawa, 1902.

M. Leach a étudié les gisements de houille de la Crow's Nest pass et des Greenhills et reconnu qu'il existe là d'énormes masses de charbon de bonne qualité dans d'excellentes conditions d'exploitation.

Au point de vue géographique un des rapports les plus intéressants du *Summary Report* de 1901 est celui de M. D. B. Dowling concernant la côte ouest de la baie James (Baie d'Hudson). Une carte jointe à ce document représente cette région l'après les levers de ce voyageur. L'expédition remonta l'Équan river, tributaire de a baie James, jusqu'au confluent du Washagami river, puis, par cette rivière, par des artages, par le lac Sutton Mill et par son émissaire, la rivière de la Truite (Troute iver), atteignit la baie d'Hudson. Dans la vallée de l'Équan la variation négative du iveau marin a atteint 117 mètres; sur le bord de la rivière entre le Little Équan et le Vashagami, cette altitude marque le plus haut niveau des argiles marines, et, en ce oint elles renferment des subfossiles (*Saxicava rugosa, Macoma calcaria, Mya truncata* et *Cardium ciliatum*) M. Dowling explora ensuite la côte de la baie James, de Oppinagow river à l'Albany; elle est précédée de bancs de graviers et de bancs jusu'à une distance de plusieurs milles, dans le détroit entre le continent et l'île Akiiski, la profondeur ne dépasse pas 3 m. 60, et, jusqu'à 3 milles de terre, demeure e 1 m. 80. Cette mission a fixé la position en latitude de plusieurs points : l'Équan iver (embouchure), 53°14′12″ de Lat. N.; confluent de la Washagami, 53°48′12″; mbouchure de la Swan river (Raft river), 53°36′; embouchure de l'Opinnagow : 4°12′24″; embouchure de la rivière de la Truite, 55°16′09″.

D'autre part, MM. W. J. Wilson et Frank Johnson ont levé la région du lac bitiki (frontière entre Québec et Ontario, entre 49° et 48°30′ de Lat. N.) et déteriné les limites du Laurentien et de l'Huronien autour de cette nappe. Leur rapport st accompagné d'une carte hydrographique de la région explorée.

M. Robert Chalmers a étudié les gisements pétrolifères et les sources naturelles e gaz de l'Ontario dans la région comprise entre le Saint-Laurent et les lacs Erié t Huron. Les deux principaux bassins de dégagements gazeux de cette province ont situés dans les comtés d'Essex et de Welland. Le premier, le plus productif, ccupe une bande de territoire longue de 8 kilomètres et large de 1 600, riveraine du ic Erié entre Kingsville et Leamington. Depuis 1891, date à laquelle leur exploitaion a été entreprise, jusqu'en juillet 1901, ces dégagements ont fourni seulement à étroit 27,2 millions de mètres cubes de gaz; de plus, il en a été expédié une notable uantité à Tolède ainsi qu'aux villes et villages voisins. Le bassin de Welland est lus étendu (long. : 12 à 16 kil.; largeur : 3,2 à 6,4 kil.); il est exploité depuis 1890, et e paraît nullement épuisé. Les puits ont une profondeur de 225 à 255 mètres. Un roisième bassin se trouve près de Dunnville et aux environs de Diltz, station du *lichigan central railway*. Il y a quelques années, un puits a donné plus de 8 000 mètres cubes par jour. Une quatrième zone de dégagements gazeux se trouve ans les comtés de Grey et de Brua. Des puits ont donné de 7 à 14 000 mètres cubes ar jour. Une compagnie s'est constituée pour le chauffage et l'éclairage du village de lepworth. Ces dégagements sont en rapport avec la présence de l'étage dit de Clinton.

Mentionnons encore, dans le *Report* de 1901, le mémoire de Mgr. Laflamme sur a géologie de l'île d'Anticosti, dont nous donnerons ultérieurement un résumé.

En 1901 le *Geological Survey* a fait paraître trente-huit nouvelles cartes et quatre profils. Il annonce la publication très prochaine d'une carte géologique du Dominion, au 3 200 000e, environ s'étendant au nord et à l'est jusqu'au détroit d'Hudson et à l'ouest jusqu'au Grand Lac de l'Ours. CHARLES RABOT.

RÉGIONS POLAIRES

Exploration Peary [1]. — Le 16 septembre, Peary est rentré aux États-Unis à bord du *Windward*, après un séjour de quatre ans dans les régions polaires.

Le persévérant explorateur américain était parti en 1898, sur le *Windward*, que M. Alfred Harmsworth, le mécène de l'expédition Jackson à la terre François-Joseph, avait mis à sa disposition. Comme Sverdrup, il se proposait d'explorer l'extrémité nord du Grönland et de marcher vers le pôle en avançant à pied sur la banquise paléocrystique de Nares. Peary passa l'hiver 1898-1899 près du cap Hawks, sur la côte sud-sud-est de la terre de Grinnell, et employa le printemps suivant à transporter des approvisionnements à Fort Conger, l'ancien quartier de l'expédition Greely. Pendant ces allées et venues, les fjords de la côte est de la terre de Grinnell ont été soigneusement explorés.

En juillet 1899, la *Diana*, qui avait été affectée par le comité de patronage de l'expédition, ravitailla le voyageur, et, après une relâche à Étah, revint dans le sud avec le *Windward*.

Au printemps 1900 Peary se trouvait à Fort Conger et, au milieu d'avril, s'avançait vers le nord par la côte septentrionale du Grönland. En raison de l'état de la banquise, la marche en avant dut être suspendue par 83°50′ de Lat. N. — Au cours de cette expédition, Peary releva toute la côte nord du Grönland jusque dans le voisinage de l'Indépendance bay, point qu'il avait atteint en 1892.

L'hiver 1900-1901 fut passé dans l'extrême nord, et, en juin 1901, Peary fit une nouvelle tentative vers le pôle, mais sans succès. Après avoir hiverné en 1901-1902 près du port Payer, aux environs du cap Sabine, il reprit pour la quatrième fois la route de l'extrême nord, et, partant de Fort Conger, il réusit à atteindre le 84°17′ de Lat. N., la plus haute latitude à laquelle on soit parvenu au nord de l'Amérique, et cela malgré des difficultés terribles. Le 8 août, l'intrépide explorateur rallia le *Windward* qui avait été renvoyé dans le nord pour le rapatrier définitivement. Au delà du Grönland, Peary n'aperçut aucune terre; la côte septentrionale de cette île marquerait donc de ce côté le bord du bassin polaire.

Quoiqu'elle n'ait fait aucune grande découverte, cette expédition a acquis, cependant, d'importants résultats, annonce le *Geographical Journal*, auquel nous empruntons ces renseignements; elle a complété le dessin des cartes existantes et rapporté de très intéressantes études sur les Eskimos de l'extrême nord au milieu desquels Peary a vécu pendant quatre ans. CHARLES RABOT.

1. *The Arctic Expeditions. Return of Sverdrup, Peary and Baldwin*, in *The Geographical Journal*, XX, 4, octobre 1902.

OCÉANOGRAPHIE

Cartes océanographiques et lithologiques des côtes de France[1]. — M. le professeur Thoulet vient de présenter à l'Académie des Sciences la collection complète de ses cartes lithologiques des côtes de France.

Ces cartes, tirées d'abord en noir avec les cuivres du ministère de la Marine, donnent les profils des côtes, les chiffres des sondages hydrographiques et les indications ordinaires de toutes les cartes en usage à bord des navires; mais elles sont complétées par l'impression de grosses courbes noires, indiquant les isobathes de 10 mètres en 10 mètres, qui permettent à première vue de déterminer les bandes ou les zones de profondeurs égales et de savoir immédiatement dans laquelle de ces zones peuvent se placer soit un point calculé en latitude ou longitude, soit un sondage. Les cartes sont ensuite lavées par des teintes uniformes et émaillées de signes représentatifs en couleurs dont les indications sont les suivantes :

Bleu clair uniforme.	Fond de roche.
Rose clair uniforme.	Fond de sable.
Petits points rouges	Petit gravier.
Gros points rouges	Gros gravier.
Petites ellipses rouges	Galets.
Triangles pleins rouges.	Pierres ou débris de roche.
Jaune	Fond de vase.
Brun (rouge et jaune superposés) . . .	Sable vasard et vase sableuse.
Croix bleues	Coquilles vivantes ou entières.
Bâtonnets bleus.	Coquilles brisées.
Petits points bleus	Coquilles moulues.
Points verts.	Madrépores et polypes.
Traits allongés verts.	Herbiers.
Grande croix noire isolée	Échantillon analysé.

Ces indications connues, il suffit de jeter un coup d'œil d'ensemble sur une carte lithologique pour apprécier de suite la nature des fonds qu'elle représente, pour déterminer l'étendue relative des roches, des vases et des sables, la position des bancs de galets, de pierres, de coquilles vivantes ou brisées, de madrépores ou d'herbiers.

Le marin qui aura pu calculer d'une façon précise la position de son navire et qui l'aura portée sur la carte Thoulet, saura quel est le genre de fond au-dessus duquel il se trouve, par suite s'il est sur un bon ou sur un mauvais mouillage et s'il ne flotte pas dans le voisinage de récifs dangereux; il pourra orienter plus facilement, plus vite et plus sûrement sa route de sécurité; pris dans des brouillards ou par des temps couverts qui l'auront privé d'observations astronomiques, il lui sera plus aisé, grâce à des sondages fréquents qui lui fourniront à la fois la profondeur et la nature du fond, de déterminer la position très approximative de son navire;

1. *Atlas des cartes lithologiques sous-marines des côtes de France*, 22 feuilles, par Thoulet, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy et à l'École Supérieure de la Marine; A. Challamel, Paris.

enfin, les bateaux pêcheurs, après une simple lecture de la carte lithologique, pourront choisir les bancs favorables correspondant aux conditions exigées par les indications techniques de temps, de température, de salure et de nature de fonds.

En résumé, les cartes lithologiques des côtes de France de M. Thoulet, qui auront besoin d'être vérifiées et complétées dans les détails, sont d'ores et déjà des cartes de sécurité pour les marins et des cartes de renseignements pratiques pour les pêcheurs; elles constituent donc un progrès sensible de la navigation rationnelle océanographique. Quand elles auront été copiées sur toutes les mers du globe, elles rendront des services à l'océanographie en général; elles aideront à la découverte des lois physiques des mélanges des courants qui régissent les conditions de température, de salure, de densité des eaux auxquelles sont intimement liées les questions de reproduction, de développement, d'existence et de migration de la faune maritime. On ne saurait donc trop féliciter le professeur Thoulet du travail considérable qu'il a fait et de l'initiative heureuse qu'il a su prendre dans l'intérêt de la science, de la marine et de l'industrie côtière de la pêche. CHARLES BÉNARD.

Les courants de l'Atlantique nord et de l'océan Arctique[1]. — En 1899 et 1900, le commandant C. Ryder, de la marine royale danoise, a institué une expérience de flottage dans la mer du Nord, l'Atlantique nord et l'océan Arctique compris entre le Grönland et la Norvège au delà de l'Islande. Cette expérience avait pour objet de compléter l'étude des courants de surface et surtout d'obtenir des valeurs numériques concernant leur vitesse.

Dans la région dont les limites viennent d'être indiquées ont été lancés 675 flotteurs, en 1899 et 1900. Précédemment le croiseur danois *Hekla* (1891-1892) et l'expédition de l'*Ingolf* en 1896, avaient pratiqué des expériences semblables dans l'Atlantique nord, qui ont fourni d'utiles renseignements au commandant Ryder. Sur les 675 exemplaires mis à la mer pendant ces deux campagnes, 161 ont été retrouvés, savoir : 58 en Islande, 7 aux Færöer, 7 aux Shetlands, 8 aux Orcades, 4 en Ecosse, 74 en Norvège, 3 en Danemark.

Les trajets suivis par ces bouteilles, comme les études antérieures, mettent en évidence, dans la région envisagée, l'existence de quatre courants de surface : 1° courant côtier autour de l'Islande; 2° courant polaire dans l'est de l'Islande; 3° *Gulf-stream*; 4° courant de la mer du Nord.

Courant côtier autour de l'Islande. — Autour de l'Islande règne un courant superficiel, de sens anti-cyclonique, formé, sur les côtes sud et ouest et sur une portion de la côte nord, par le *Gulfstream*, et, sur la côte est, par le courant polaire. Entre le Langanæs et Skruden (côte est), sa largeur est de 10 milles; en dehors de cette zone, le courant porte vers le sud-est. Sur les côtes est et ouest sa vitesse peut atteindre de 13 à 14 milles par vingt-quatre heures, et, sur les côtes nord et sud, 6 à 7 milles.

Courant polaire dans l'est de l'Islande. — Entre Jan Mayen et l'Islande la dérive porte dans le sud-ouest jusqu'au large du Langanæs. A partir de ce cap, le courant

1. C. Ryder, *Nogle Undersögelser over Havströmme i Farvandene mellem Norge, Skotland og Grönland*, in *Nautisk-Meteorologisk Aarbog*, 1901, *udgivnet af det danske Meteorologiske Institut*, Copenhague, 1902 (avec traduction anglaise).

suit la côte est de l'Islande jusqu'au Gerpir Hook, puis s'infléchit vers les Færöer et vers les Shetlands, rencontrant en route une branche du *Gulfstream*. A partir des Shetlands, il remonte vers le nord-est le long de la côte occidentale de la Norvège. La dérive des flotteurs met en complète évidence ce trajet des eaux superficielles. Seules quelques bouteilles jetées entre l'Islande et les Færöer ont été recueillies, soit aux Orcades, soit aux Shetlands; toutes les autres ont passé au nord de ce dernier archipel et ont été trouvées sur la côte de Norvège entre le 63° et le 71° de Lat. N. — Ce courant paraît atteindre une vitesse de 4 à 5 milles par vingt-quatre heures entre l'Islande et les Shetlands, et de 8 à 10 milles à partir de cet archipel.

Gulfstream. — Dans la région envisagée, on distingue trois branches du *Gulfstream*. La branche nord-est porte dans cette direction jusqu'aux environs du 62° de Lat. N., puis se recourbe vers le nord, vers l'Islande, ensuite vers l'ouest, en longeant cette terre, comme le courant côtier. Le seuil qui joint l'Islande aux Færöer paraît former la limite entre cette branche du *Gulfstream* et le courant polaire dans l'est de l'Islande. D'après la dérive des bouteilles, la vitesse de ce courant serait de 3 milles par vingt-quatre heures. La situation des points d'échouage des flotteurs paraît indiquer que ce courant atteint la côte de l'Islande à l'ouest de l'Ingolf's Höfde. Ce fait montre, une fois de plus, la relation existant entre les eaux chaudes et la présence de la morue. En effet, au printemps, le meilleur terrain de pêche de ce poisson se trouve entre l'Ingolf's Höfde et le Reykjanæs, et, à cette époque, la rogue n'est trouvée flottante que sur la côte sud de l'Islande.

La branche centrale du *Gulfstream* file vers l'ouest, entre les Færöer et les Shetlands, s'unit au courant polaire de l'Islande orientale, puis, remonte la côte de la Norvège. Sa vitesse paraît être de 4 à 5 milles par vingt-quatre heures.

La branche méridionale du *Gulfstream* se sépare de la précédente sur une ligne passant par Fair Hill et l'intersection du 60° de Lat. N., avec le 5° de Long. O. de Gr., s'infléchit vers les Orcades et l'Écosse et pénètre dans la mer du Nord.

Courant de la mer du Nord. — Dans cette mer paraît se produire un mouvement giratoire des eaux, de sens cyclonique.

En résumé, les courants dessinent trois mouvements tourbillonnaires; le premier, entre l'Islande et la pointe sud du Grönland, formé par le courant polaire du Grönland et la branche du *Gulfstream* dite courant d'Irminger; le second, entre l'Islande, les Shetlands et la Norvège, décrit par le courant polaire dans l'est de l'Islande et la branche centrale du *Gulfstream*; le troisième, formé par le circuit de la mer du Nord. Une relation paraît évidente entre la position de ces mouvements giratoires et la distribution des pressions et par suite la prédominance de certains vents.

Le mémoire du capitaine C. Ryder est accompagné de nombreuses planches indiquant le trajet probable des flotteurs.

Charles Rabot.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CHRONIQUE DE LA SOCIÉTÉ

Monuments en l'honneur d'explorateurs français. *Monument de Fort-Lamy.* — Le 22 avril 1902, jour anniversaire de la victoire de Kousseri, remportée sur l'armée de Rabah par les troupes des trois missions Saharienne, Afrique centrale et Chari, un monument commémoratif de cet événement a été inauguré sur la place du marché de Fort-Lamy. C'est une pyramide de 5 mètres de haut, en briques blanchies à la chaux et entourée de quatre bornes réunies par des chaînes. Sur la face qui regarde Kousseri a été posée une plaque en cuivre donnée par la famille du commandant Lamy et sur laquelle est gravée cette inscription :

A la mémoire du commandant LAMY, du 1er régiment de Tirailleurs algériens, et de ses compagnons d'armes morts au champ d'honneur le 22 avril 1900, pour la France et la civilisation.

Près de là reposent les cendres du commandant Lamy, du capitaine de Cointé, de l'explorateur de Béhagle, des sergents Roché, Couillé, Delaye et du brigadier Lurine. L'inauguration a eu lieu sous la présidence du colonel Destenave et en présence de tout le personnel européen du poste, des troupes et de la population indigène. Ce monument rappellera les hauts faits des missions qui ont assuré, sous l'autorité du Commissaire du gouvernement Gentil, la domination française sur les bords du Tchad, et il perpétuera la mémoire de ceux qui succombèrent dans cette lutte héroïque.

Monument Paul Blanchet. — Une cérémonie également touchante attirait à Dakar, le 17 août, une grande affluence : l'inauguration du monument Paul Blanchet, élevé par souscription publique. Dans une stèle triangulaire est encastré un médaillon de l'explorateur et sur le socle sont gravés ces mots :

Gallia genuit 1870; Africa rapuit 1900.

M. le gouverneur C. Guy, ancien chef des missions au ministère des Colonies, qui avait accepté la présidence de cette solennité, a retracé en termes élevés la brillante et trop courte carrière de Paul Blanchet, rappelant ses succès à l'École normale supérieure, son labeur de professeur au lycée de Constantine, ses recherches archéologiques dans le Sud tunisien et sa part prépondérante dans la fondation de l'*Association historique pour l'étude de l'Afrique du Nord*, puis ses grands projets, son exploration de l'Adrar en compagnie du lieutenant Jouinot-Gambetta et de M. Dereims, sa captivité, sa délivrance et celle de ses compagnons due à la prévoyance du gouverneur général Ballay, enfin sa mort, à trente ans, sous les coups de la fièvre jaune, alors qu'il attendait à Dakar le bateau qui devait le ramener parmi les siens et le rendre à son pays.

Monument Henri d'Orléans. — Le culte traditionnel que la France professe pour les braves qui lui ont voué toute leur énergie et qui se sont consacrés à sa grandeur, s'est encore manifesté dans une circonstance récente. Un comité s'est constitué le 18 septembre pour l'érection d'un monument au prince Henri d'Orléans. Il est composé de MM. Doumer, président d'honneur; Beau, gouverneur général de l'Indo-Chine; Godin, sénateur; Etienne, député; Grandidier, président de la Société de Géographie; prince Roland Bonaparte, président de la Société de Géographie commerciale; prince d'Arenberg, président du Comité de l'Afrique française; Bouquet de la Grye; Charles Roux; Maspéro, etc. Le monument sera élevé avec le produit d'une souscription et sera érigé en Cochinchine, probablement au Cap Saint-Jacques, à l'entrée de la rivière de Saïgon.

Nouvelles de voyageurs. Boukharie et Turkestan. — Rentré en France dans le courant du mois de septembre, M. David Levat, ingénieur des mines, rend compte dans une note détaillée de son voyage, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir. Muni, en avril dernier, d'une mission du ministre de l'Instruction publique, il s'est proposé de reconnaître principalement dans la Boukharie orientale la région des conglomérats aurifères et le genre d'exploitation à leur appliquer. Accessoirement, il était chargé d'examiner l'ensemble des richesses minérales de la région. Dans cette première campagne M. Levat s'est attaché à l'examen des conglomérats aurifères en Boukharie et des gisements de pétrole et de charbon dans le Turkestan. Il revient avec un ensemble de documents auxquels s'ajoutent de nombreuses observations magnétiques, géologiques et topographiques. A signaler tout spécialement, au point de vue géographique, son passage des monts Alaï par le col de Karagouch-Kana (4 680 m.) inférieur de 5000 pieds à l'altitude portée sur les cartes russes. « Ce col, bien qu'occupé par un glacier, permet de se rendre pendant toute la saison d'été de Kokand dans le Karathégine en quatre jours, tandis que le trajet par Margellan et le col de Tenguis-bai exige neuf jours de marche. »

Sibérie. — M. Paul Labbé, qui envoyait d'Omsk, le 20 août, à la Société deux notes statistiques, l'une sur les mines d'or de Sibérie, l'autre sur la prise et la débâcle des rivières et lacs de cette contrée en 1901, a effectué son retour par Ekatérinbourg, Perm, Viatka et Saint-Pétersbourg. Il est rentré à Paris le 22 septembre, abondamment pourvu de documents, qui lui permettront de coordonner et de faire connaître les résultats scientifiques et pratiques d'un long voyage, conduit avec autant de méthode que de persévérance.

Chine. — Une nouvelle lettre de M. Paul Serre, datée de Chang-hai le 28 juillet, donne la suite de ses informations diverses. Les autorités chinoises ont levé des impôts spéciaux, devant produire environ 100 000 taëls, pour l'entretien du grand canal impérial. D'autres notes concernent le trajet par eau pour atteindre le Se-tchouen : de Itchang à Tchoung-king les jonques du Yang-tseu prennent parfois trois semaines en été, tandis que pendant les crues trois jours leur suffisent. La dernière partie de cette communication a trait au développement des voies ferrées : La ligne allemande du Chan-toung dépasse Weï-hien où les trains arrivent; la ligne franco-belge Han-kéou-Pékin atteint au nord le km. 389, au sud le km. 393; les Américains commencent la construction de celle qui de Han-kéou se dirigera sur Canton. En même temps que ces notes, M. Paul Serre a eu l'obligeance de faire parvenir, pour la bibliothèque de la Société, un plan de Chang-hai et de ses environs, au 50 000e, dressé par le capitaine Gadoffre, de l'infanterie coloniale. Pour la confection de cette carte provisoire, faite sans instruments de précision, les angles ont été déterminés à la boussole Peigné et les distances mesurées au pas étalonné. Les camps allemands, anglais, français et japonais y sont portés, de même que les postes et les forts chinois.

Indo-Chine. — M. Beau, gouverneur général de l'Indo-Chine, s'est embarqué le 21 septembre à Marseille sur l'*Annam* pour l'Extrême-Orient. Il s'est assuré le concours de

M. Hardouin, consul de France à Canton, qui devient son chef de cabinet, et de M. Bonin, connu pour ses explorations à travers l'Asie.

M. le capitaine Joalland, l'ancien chef de la mission Afrique centrale, est parti pour Saïgon. Un autre membre de la Société, M. Claudius Madrolle, se rend au Siam, compte passer ensuite au Tonkin, puis visiter la Chine et la Corée.

Maroc. — M. E. Doutté, qui, dans une communication en séance, a exposé les principaux résultats de ses précédentes études au Maroc, vient d'entreprendre une troisième campagne scientifique dans ce pays. Son but est de compléter les matériaux archéologiques et ethnographiques en prêtant une attention spéciale à la question de l'influence nègre dans l'Afrique du Nord. La dernière lettre qui nous soit parvenue de M. Doutté est datée de Mogador le 5 septembre; il comptait séjourner une dizaine de jours dans cette ville et arriver à Fez à la fin d'octobre, le voyage s'effectue, comme les précédents, sous les auspices du gouvernement général de l'Algérie.

Congo français. *La question du Bahr-Sara.* — Avant de quitter Bordeaux pour se rendre, avec M. l'administrateur-chef Fourneau et le lieutenant Dujour, au Congo et au Chari, M. Bruel nous a communiqué une note qu'il a adressée au Comité de l'Afrique française sur le Bahr-Sara et la branche mère du Chari, question que nous avons abordée d'autre part[1]. Sans poser à nouveau les données du problème, nous devons signaler une thèse très ingénieuse et digne d'attirer l'attention des géographes.

Incidemment, M. Bruel se demande ce que deviennent les masses d'eau que roule la Oua-Bahr-Sara et qui se jettent dans le fleuve passant à Bousso par un delta d'au moins 60 kilomètres à la base. Il est porté à croire qu'une partie de cette rivière se déverse dans le Logone en alimentant une large zone d'inondation, semée, en saison sèche, de grandes lagune et d'étangs. Le Ba Karé possède un régime analogue. Dès lors, il est infiniment probable qu'à une époque géologique peu lointaine la chaîne de Niellim formait barrage et qu'en amont s'étendait un vaste lac dans lequel se jetaient le Gribingui, le Bamingui, le Bangoran, l'Aouk ou Ba Karé et le Bahr-Sara. « Le grand axe de ce lac, ajoute M. Bruel, serait figuré par une ligne allant de Togbao au confluent du Bamingui et du Gribingui, ce qui est la direction générale du Chari. Le lac a dû se vider par une ou plusieurs branches, l'une passant à Togbao, les autres plus méridionales et dont les dernières traces sont le Bas-Illi et des dépressions analogues. Peu à peu, le courant principal étant au nord ou bien la barrière moins résistante dans cette direction, l'affouillement a été plus rapide vers Togbao et presque toutes les eaux sont passées par là; les autres branches sont devenues temporaires et sont destinées à disparaître. Le travail d'érosion se continue actuellement en amont de Niellim, au rapide de Gaye. Lorsque le lac a disparu, les deux grands cours d'eau qui se faisaient vis-à-vis, le Bahr-Sara et le Ba Karé, se jetaient sans doute presque normalement à l'axe du lac ou même formaient un angle obtus avec sa partie est. Peu à peu, en charriant des alluvions, ils ont colmaté le fond du lac et, les différences de niveau étant très faibles, ils ont formé l'un et l'autre des deltas. » L'existence et la forme très allongée de ces deltas sont pour M. Bruel la preuve que le fleuve passant par Fort-Archambault débite plus d'eau que les deux autres rivières, le Bahr-Sara et le Ba Karé, rejetés par son courant vers le nord-ouest et forcés de se frayer divers passages dans les dépressions de l'ancien lac. Ce fleuve serait le vrai Chari, alors même que le Bahr-Sara aurait un cours plus étendu; il garderait en tout cas son caractère d'artère principale depuis le confluent du Bamingui et du Gribingui jusqu'à son embouchure dans le Tchad.

D'après les nouvelles apportées par l'*Uruguay* à Bordeaux le 24 septembre, M. Grodet, commissaire général du Congo, est de retour de sa tournée dans la région de la basse

1. *La Géographie*, VI, 3, 15 septembre 1902, p. 176-179.

Sangha. Rentré à Libreville le 26 août, il a confié à M. Monnier le commandement de la milice du Congo pour diriger la répression à exercer contre les Pahouins qui ont récemment assassiné l'inspecteur de milice Langlais.

Niger. — La flottille du Bas-Niger, que M. le capitaine Lenfant a dirigée avec tant de distinction, passe sous le commandement de M. le capitaine d'artillerie coloniale Lucien Fourneau, connu par ses explorations au Congo. M. Fourneau a quitté Marseille le 28 septembre, pour se rendre à Forcados.

Régions arctiques. — M. J. Lacave-Laplagne informe la Société qu'il vient d'accomplir avec M. Lachambre, le constructeur du ballon d'Andrée, un voyage au Spitzberg. Parti du cap Nord, il a visité les baies de cet archipel et s'est avancé jusqu'à la banquise sans pouvoir dépasser le 80°15′ Lat. N. « Le vent du sud en poussant sur la banquise et en y collant, pour ainsi dire, les icebergs détachés en avait rendu l'accès très difficile. »

Le retour de l'expédition américaine commandée par M. Baldwin a été signalé dans le dernier numéro de *La Géographie* [1], qui publiera, d'autre part, les résultats de deux explorations arctiques parties en 1898 et revenues en septembre 1902, l'une de l'Américain Peary, qui, à force d'énergie et de persévérance, atteignit au nord de l'Amérique boréale le 84°17′ Lat. N., l'autre du Norvégien Sverdrup, l'ancien compagnon de Nansen, qui s'était enfoncé avec le *Fram* dans les glaces polaires à l'ouest de la terre d'Ellesmere et qu'on considérait comme perdu.

Le Méditerranéen. — M. le comte de La Vaulx vient de renouveler sa tentative de traverser la Méditerranée en ballon. Le *Méditerranéen*, monté par MM. de La Vaulx, Castillon de Saint-Victor, l'ingénieur Hervé et l'enseigne de vaisseau Laignier, était accompagné par le contre-torpilleur l'*Épée*. Il partit de Palavas le 22 septembre à 4 heures du matin, poussé dans la direction de Cette et fut ensuite remorqué pendant 40 milles dans la direction de la Sardaigne par l'*Épée*, qui stoppa pendant la nuit. Le lendemain, les aéronautes se livrèrent à des expériences de déviation par vent contraire et reprirent la direction de Palavas. La descente du *Méditerranéen* a eu lieu le 23 à 3 h. 1/2 de l'après-midi, à 100 mètres du rivage et à 10 kilomètres de Cette. M. de La Vaulx résume ainsi les résultats pratiques obtenus : 1° Prise d'une remorque en mer et lâchage (opération que rendit possible le stabilisateur Hervé); 2° Remorquage d'une masse aussi considérable (le *Méditerranéen* cube 3400 m.) avec une vitesse moyenne de 12 nœuds; 3° Résistance et solidité des appareils qui supportèrent sans à-coups le mauvais temps. — Notre collègue compte reprendre ses expériences en décembre ou janvier.

Informations diverses. — M. le vice-recteur de l'Académie de Paris annonce que les prix accordés par la Société de Géographie aux lauréats du concours général des lycées et collèges de la Seine et de Seine-et-Oise, ont été décernés : 1° à l'élève J. Marty, du collège Chaptal, qui a obtenu le 1er prix de géographie en première moderne; 2° à l'élève F. Herbette, du lycée Condorcet, qui a obtenu le 1er prix de géographie en rhétorique.

Le Club Alpin français informe la Société de Géographie qu'il a ouvert un concours universel de photographies *inédites* de montagnes entre tous les photographes français ou étrangers, amateurs ou professeurs. La clôture du concours aura lieu le 30 novembre 1902, date extrême à laquelle les envois devront être parvenus *franco* au siège de l'association, 30, rue du Bac, Paris.

Le Secrétaire Général de la Société.

1. P. 187.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

ENSEIGNEMENT

RECLUS (ELISÉE). — *L'enseignement de la géographie. Globes, disques globulaires et reliefs* (Université nouvelle, publication n° 5). Bruxelles, 1901, in-8 de 10 p. (avec spécimen de disque globulaire, représentant une partie de la Méditerranée occidentale [l'Espagne et le Nord de l'Afrique]. V. *la Géographie*, t. IV, 1901, p. 70.
(Auteur.)

GÉNÉRALITÉS

DE CLAPARÈDE (ARTHUR). — *Coup d'œil sur la géographie et ses divisions en général et sur la géographie économique et sociale en particulier*. Leçon d'ouverture du cours de géographie économique... (*Journal de Genève* des 22 et 29 avr. 1901). Genève, 1901, in-16 de 30 p.
(Auteur.)

DEMAY (CH.). — *Histoire de la colonisation allemande*. Paris, Bayle (Petite bibliothèque d'Histoire et de Géographie), 1890, in-16 de 216 p.
(L. Delavaud.)

A. Hartleben's kleines statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde. 8. Jahrg. 1901. Nach den neuesten Angaben, bearbeitet von Prof. Dr. Friedrich **Umlauft**. Wien, 1901, in-16 de 103 p.
(Éditeur.)

A. Hartleben's Statistische Tabelle über alle Staaten der Erde. Ueberrichtliche Zusammenstellung von Regierungsform, Staatsoberhaupt, Thronfolger, Flächeninhalt... Wien, 1901, 1 f., 70 c.

HAUSER (H.). — *Manuel des candidats à l'école navale*. Géographie. Paris, Nony, 1901, in-16 de 329 p.
(Éditeur.)

PAWLOWSKI (AUGUSTE). — *L'Acon à travers les âges* (*Bull. Soc. géogr. de Rochefort*, 1901), in-8 de 6 p.
(Auteur.)

SENSINI (PIETRO). — *L'abbicci della geografia*. Con nove disegni e tre tavole. Roma, soc. éditr. Dante Alighieri, 1900, in-8 de 58 p.

CARTES ET PLANS

Carte géologique détaillée de la France, 1/80 000. Feuilles nos 16 (Les Pieux), 25 (Longwy), 36 (Metz), 77 (Mayenne), 119 (Saumur), 131 (Bressuire), 199 (Die), 205 (Agen), 206 (Cahors).
(Ministère des Travaux publics.)

Charts, Plans, and Sailing Directions published by the Hydrographic Department, Admiralty, during the year 1900.

SECTION 1

(d'après l'Admiralty Catalogue).

2640. — The World, showing currents. (*Republication.*)
536. — England, south coast : Royal Sovereign shoals Dungeness.
442. — England, south coast : Lizard head to Start point.
883. — Scilly isles : St. Mary's road and Crow sound.
1403. — Scotland, west coast : Loch Ryan.
3116. — Scotland, west coast : Island of Islay.
1839. — Scotland, west coast : Portree harbour.
3146. — Scotland, west coast : Loch Ewe.
1150. — River Thames : Erith to Broadness.
114*d*. — River Forth : Carron river to Stirling.
3110. — Scotland, east coast : Cromarty Firth.
3140. — Guernsey : St. Peter port.

SECTION 2.

3142. — Netherlands : Hook of Holland.
2260. — Norway, south coast : Songvaar fiord to Lillesand.
3150. — Norway, south-west coast : Lillesand to Narestö.
3151. — Norway, south-east coast : Narestö to Portör.
1327. — Norway, south-east coast : Portör to Nevlunghavn.
3130. — Norway, west coast : Utvær to Atleö.
3118. — Norway, west coast : Batalden to Vaagsö.
1145. — Norway, west coast : Vaagsö to Skorpen.
1146. — Norway, west coast : Rövde and adjacent fiords.
3038. — Norway, west coast : Biörnsund to Kristiansund.
3129. — Arctic ocean : Yugorski strait.
120. — Plan added : Vlissingen or Flushing.
300. — Plans added : Beverly sound. South haven. Bear island.

SECTION 5.

3149. — Balearic isles : Ancudia bay.
2113. — Plans of anchorages on the west coast of Sicily.
1308. — Greece, east coast : Head of the gulf of Nauplia.
1647. — Plans in the Grecian Archipelago. (*Reproduction.*)
3119. — Egypt, north coast : Alexandria harbour.
1692. — Anchorages on the coast of Marocco. (*Reproduction.*)
3036. — Plan added : Harbour and anchorage of Palma.
136. — Plan added : Port Kumi.

SECTION 7.

1149. — Plans on the west coast of Iceland.
3125. — Newfoundland, east coast : Southern arm and Seal cove.
3091. — Newfoundland : Little bay island to League rocks.
1633. — New Brunswick : Chaleur bay, eastern part.
3117. — Lake Ontario : Western part of the bay of Quinte, Desoronto to Presqu'ile.
2866. — United States, east coast : Winyah bay and Georgetown harbour.
2834. — Plans added : Green cove. Trout river bay.

SECTION 8.

1148. — Puerto Rico : Ponce harbour. Muertos island.
1330. — Venezuela : San Juan river. America.
703. — Plans on the north coast of South America.
3111. — Isthmus of Panama : Colon or Navy bay.
1139. — Mosquito coast : San Juan del Norte to Blewfield bluff.
2125. — Mosquito coast : River Hueson to False cape.

SECTION 9.

3156. — Brazil : Cape Tromba Grande to Itacolomis reef.
3157. — Brazil : Itacolomis reef to Rio Doce.
3108. — Brazil : Rio Doce to cape St. Thomé.
1142. — Brazil : Port of cape Frio. North cove.
1673. — Brazil : Port Angra dos Reis and Jacuacanga bay. (*Reproduction.*)
556. — Plans in Magellan strait. (*Reproduction.*)

SECTION 10.

3106. — Mexico : San José del Cabo bay. San Lucas bay.
1930. — Mexico, west coast : Magdalena bay.
3120. — United States, west coast : Bodega head to Abalone point.
3121. — United States, west coast : Abalone point to Redding rock.
3122. — United States, west coast : Redding rock to cape Blanco.
3123. — United States, west coast : Cape Blanco to raquina river.
3124. — United States, west coast : Yaquina river to cape Disappointment.
1911. — North America, west coast : Approach to Juan de Fuca strait. (*Reproduction.*)
2078. — British Columbia : Harbours and anchorages in the strait of Georgia.
333. — Vancouver island : Baynes sound and approaches. Union bay.
3127. — Vancouver island : Port Augusta (Comox).
2870. — British Columbia : Toba, Bute, and Loughborough inlets.
3138. — Anchorages in south-east Alaska.
3132. — Alaska : Saginaw and Security bays
3136. — Anchorages in Alaska.
3143. — Plans in Alaska.
557. — Plans added : Telegraph cove.
922. — Plan added : First narrows.
3029. — Plan added : Portier pass.
580. — New plan : Tribune bay.
1457. — New plan : Doris and Anchorage bays.

SECTION 11.

1147. — Africa, west coast : Cape Verde to cape St. Ann.
3147. — Africa, west coast : Entrance to Sierra Leone river.
3139. — Africa, west coast : Cape St. Ann to cape Three points.
3134. — Lake Nyasa (northern portion).
3135. — Lake Nyasa (southern portion).
1401. — Mauritius : Grand port.
3048. — Mauritius : Grand port, southern entrance and central anchorages.
543. — Red sea : Kamaran passage and southern approach.
610. — Plan added : Anchorage of Mac Carthy's island.
1456. — New plan : Ambas islands.
2082. — Plan added : Hout bay.
2089. — Plan added : Entrance to Kosi river.
671. — Plan added : Bauder Alula anchorage. New plans : Obiat anchorage. Mogdishu. Merka anchorage. Brawa anchorage. Athelet anchorages.

SECTION 12.

3103. — Bay of Bengal : North part of North Andaman island.
3145. — Andaman islands : Port Anson.
2402. — China sea : Straits of Durian, Sugi, and Chombol.
1235. — Plan added : Karun river.

SECTION 13.

1153. — Celebes, north coast : Pulo Motuo to Tanjong Lutuno.
3148. — Celebes, east coast : Salabangka strait.

3128. — Anchorages on the south and west coasts of Celebes.
3126. — Anchorages in the Philippine islands.
389. — China, east coast : Shanghai harbour.
3032. — Upper Yang-tse-kiang : Kwei-chau-fu to Chung-king-fu.
1156. — Plans on the north-east coast of China.
2823. — China, north coast : Wei-hai-wei and approaches.
3025. — China, north coast : Wei-hai-wei anchorage.
2357. — China, east coast : Chang-wang-tao road.
1798. — China, north coast : Kwang-tung peninsula.
1558. — Korea : Shoan harbour.
2880. — Japan : Bays on the north and west coasts of Kiu-siu.
3112. — Japan : Misumi ko Fukin.
3114. — Japan : Anchorages in Simonoseki strait.
1648. -- Japan : Van Diemen strait to Oo Sima.
2680. — Japan : Approaches to Kobé.
131. — Japan : Kurusima no seto.
911. — Plan added : Bula bay.
2193. — Plan added : Kawio anchorage.
2718. — Plan added : Pajonge anchorage.
1519. — Plan added : Sheung Lung rock.
2400. — Plan added : Kinpai pass.
2678. — Plan added : Anchorage of
2975. — Plan added : Mashike Hakuch
993. — Anchorages in Yezo island. Ne Suttsu bay.

SECTION 14.

3152. — Australia, west coast : Ashbur
2204. — Anchorages on the north coa Guinea.
2973. — Plan added : Mary Ann haven
403. — Plan added : Port Pirie harb

SECTION 15.

3131. — Anchorage in New Hebrides
3099. — Tonga islands : Haapai gro thern portion.
3100. — Tonga islands : Haapai gro thern portion.
3098. — Tonga islands : Vavau group.
1339. — Samoa or Navigator islands coast of Upolu.
3137. — Society islands : Port Phaëtor
1141. — Islands in the North Pacific.
2355. — Plan added : Pavuvu islands.
134. — New Plan : Port Narevin.
979. — Plan added : Manahiki islan rage.

Le Secrétaire Général de la Société.

Le gérant: P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

VI. — N° 5. 15 Novembre 1902.

Les travaux géographiques à Madagascar

A la suite des derniers travaux du Bureau topographique de l'État-major du corps d'occupation de Madagascar et dont le plus récent en date est un très beau plan de Tananarive à l'échelle de 1/20 000, le général Gallieni a fait établir un relevé que nous reproduisons ci-après et qui résume la marche des études géographiques, géodésiques et hydrographiques intéressant la grande île et entreprises depuis l'occupation française.

* * *

Avant la conquête, on possédait déjà sur la configuration générale de l'île, sur son système orographique et hydrographique et sur les conditions de la navigation sur ses côtes, un assez grand nombre de renseignements intéressants recueillis par les explorateurs qui avaient, à diverses époques, suivi des itinéraires à l'intérieur ou sur le littoral. Parmi ces savants et hardis précurseurs qui, à travers mille péripéties et mille dangers, ont commencé l'étude géographique de Madagascar, il faut citer MM. Catat, Maistre, etc., et surtout M. Grandidier, membre de l'Institut, qui a, comme on le sait, consigné dans de remarquables ouvrages le fruit de ses observations et de ses persévérants travaux. Il faut citer aussi le R. P. Roblet, qui, dans le labeur ininterrompu de vingt années, couvrit l'Imerina et le Betsileo d'un réseau de triangles, et le R. P. Colin qui créa, en mai 1889, l'observatoire d'Ambohidempona, s'y livra à d'innombrables travaux de météorologie, d'astronomie physique, de géodésie, de magnétisme et détermina en particulier au moyen de près de 800 observations d'étoiles, les coordonnées de cet observatoire[1]. Ce calcul terminé et vérifié, le R. P. Colin détermina en outre l'azimuth d'un côté de départ sur lequel vinrent s'appuyer les triangulations ultérieures. Signalons aussi à l'actif du R. P. Colin, le calcul de l'altitude d'Ambohidempona déduite de six stations géodésiques et trouvée par lui égale à 1402 mètres, soit un mètre seulement de différence avec l'altitude conclue de trois années d'observation du baromètre à mercure.

1. Latitude Sud 18° 55' 2"; Longitude Est de Paris 45° 11' 30".



L'étude de la côte, commencée dès 1824 par les ingénieurs anglais et serrée de très près par eux sur certains points, fut reprise de 1881 à 1885 par des missions hydrographiques françaises qui opèrent principalement entre Diégo Suarez et le cap Saint-André (MM. Favé, Miou, Driencourt). La plus grande partie de ces résultats se trouvent exposés et discutés dans le bel ouvrage de M. A. Grandidier : *Histoire de la Géographie de Madagascar, 1885-1892.*

Quoi qu'il en soit, et malgré les remarquables efforts qui avaient été fournis, antérieurement à la campagne de 1895, les neuf dixièmes de l'île étaient encore inconnus à cette époque. On possédait la carte au 1/2 000 000 du Service géographique de l'Armée, la carte de Hansen au 1/750 000, la carte du R. P. Roblet, la carte de Laillet et Suberbie; mais, par suite des difficultés de pénétration d'alors, un grand nombre de régions figuraient encore en blanc sur ces cartes. Certaines parties de l'île apparaissaient, il est vrai, avec une topographie plus complète, mais il arrivait souvent que celle-ci, dressée à l'aide de renseignements indigènes, se trouvait mise en défaut, lorsque quelque nouvel explorateur, muni d'instruments précis, allait la vérifier sur place. C'est ainsi que, plus tard, lorsque les relevés de terrain purent être faits dans des conditions régulières et appuyés sur des déterminations géodésiques, ils ne cadraient que très exceptionnellement avec les cartes antérieurement existantes. Il faut faire exception toutefois pour le plateau central, Imerina et Betsileo, où les nombreux travaux astronomiques et géodésiques des pères jésuites avaient servi de base à des cartes très exactes et très précieuses à consulter. De même dans la région de Mevatanana, les études sur le terrain des ingénieurs de la Compagnie des mines d'or leur avaient permis de figurer assez exactement la topographie de certaines régions de Bouéni où des postes aurifères avaient été installés. Néanmoins, à part la carte de l'Imerina de M. Grandidier et des pères jésuites, qui formait véritablement un tout, les divers éléments géographiques connus étaient, par la force des choses, restés sans liaison. En un mot, on ne possédait pas de carte d'ensemble pouvant répondre tant aux besoins des services militaires et administratifs qu'à ceux de la colonisation.

Il importait de combler au plus vite cette lacune, en faisant entreprendre dans les diverses branches des sciences géographiques : géodésie, hydrographie, astronomie, topographie, cartographie, les études et travaux nécessaires.

On verra par le résumé ci-après que l'exécution de ce programme fut confiée, soit à des officiers géodèses ou topographes spécialistes dans leurs fonctions, soit à des officiers chargés de missions ou marchant avec les troupes en opérations, soit enfin à des officiers du service hydrographique de la marine, opérant le long des côtes avec des bâtiments de l'état spécialement armés en vue de cette destination.

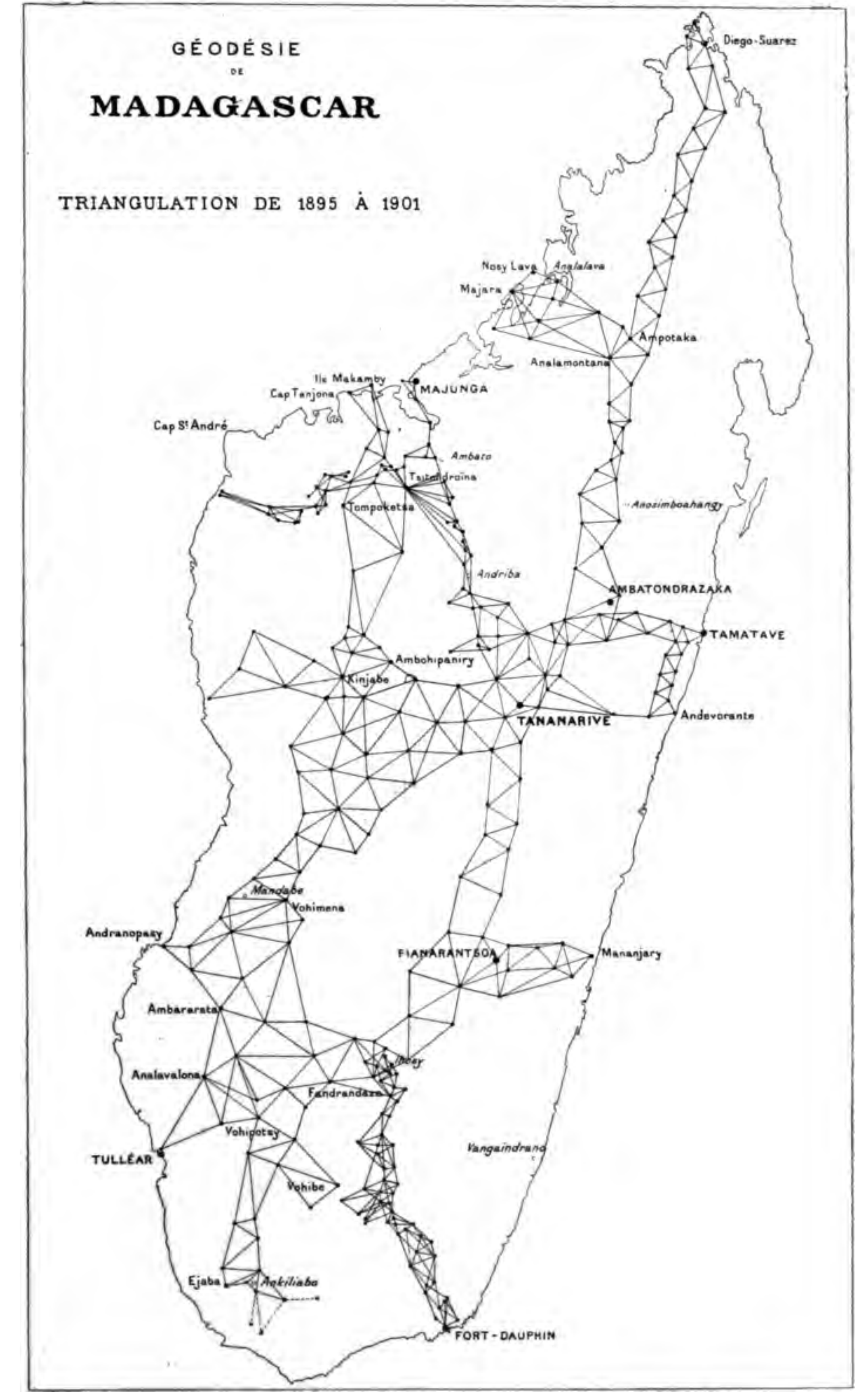


FIG. 49. — RÉSEAUX DE TRIANGLES ÉTABLIS PAR LES BRIGADES GÉODÉSIQUES DU CORPS D'OCCUPATION DE MADAGASCAR.

Géodésie. — Il n'y a pas lieu de revenir ici sur les magnifiques travaux effectués depuis 1895 à Madagascar par les brigades géodésiques. Les résultats en ont été exposés à diverses reprises dans *La Géographie*[1]; la carte ci-jointe montre schématiquement le résumé des opérations faites sur le terrain.

Il faut signaler, cependant, comme la plus récente, la mission qui a tracé une chaîne de triangles parallèle à la côte occidentale de l'île, depuis le cap Tanjona jusqu'aux environs du cap Sainte-Marie, dans le pays mahafaly. La direction en était confiée aux capitaines Roux, Benezech et Tixier.

Cette chaîne de triangles située en pays sakalava, a été réunie à la chaîne orientale calculée en 1898 par de nombreuses transversales parmi lesquelles celles vers Analalava et le cap Kimby (capitaine Yung, 1901), vers Andranopotsy (1900) et enfin vers Tulear (capitaine Benezech, 1901).

Hydrographie. — L'étude de l'hydrographie de Madagascar, qui avait été interrompue pendant la campagne de 1895 et les trois années qui la suivirent, fut reprise en 1899.

En 1900, l'aviso *La Rance* exécuta d'importants travaux sur la côte ouest et releva notamment les parages dangereux en très grand nombre des régions du cap Saint-André et de Nosi-Voalavo. Ce travail a été continué en 1901, année pendant laquelle les missions ont relevé la baie d'Ampasindava et la côte ouest de la baie de Baly au cap Saint-André et à Beravina. Ces relevés ont été appuyés sur une triangulation régulière.

Astronomie. — Des déterminations astronomiques en assez grand nombre avaient été faites à Madagascar antérieurement à la conquête; parmi les plus connues, il faut citer celles particulièrement précises et nombreuses dues aux RR. PP. Roblet et Colin, pour la détermination des coordonnées de Tananarive (faucon de la porte d'entrée du palais de la reine). Dans d'autres régions, principalement sur le littoral, les opérations antérieures présentaient des garanties moindres. C'est ainsi qu'après l'occupation, les nouveaux relevés des points de la côte, faits tant par les géodèses que par les hydrographes, avaient fait ressortir l'incertitude depuis longtemps soupçonnée de positions données par les géographes antérieurs. Suivant les divers auteurs, les côtes de Madagascar étaient déplacées de l'est à l'ouest, ou inversement, de 1 à 20 kilomètres.

Les travaux du R. P. Colin, de 1898 à 1900, aidèrent au travail de rectifi-

1. Général Gallieni, *Madagascar*, in *La Géographie*, I, 1, 15 janv. 1900. — *Les études géographiques à Madagascar*, in *ibid.*, II, 9, 15 sept. 1900. — R. P. E. Colin, *Deux missions scientifiques sur les côtes orientale et occidentale de Madagascar*, in *ibid.*, III, 2, 15 fév. 1901. — *Récents travaux géographiques à Madagascar*, in *ibid.*, III, 3, 15 mars 1901.

cation entrepris. Il détermina ainsi astronomiquement, sur la côte ouest, Tamboharana, Maintirano, Benjavilo, Tsimanandrafozana, Morondava, sur la côte est, Vatomandry, Marosika, Mahanoro. En 1897, il avait relevé d'Andriba à Tananarive. Au cours de ces dernières années, le R. P. Colin a accompagné aussi le R. P. Roblet dans un voyage autour de l'Ankaratra et y a continué la série des observations magnétiques antérieurement faites en Imerina. En ses principaux centres d'observation, Tsinjoarivo, Parobaratra, Ambatolampy, Betempona, Antsirabé, Betafo, Ramainandro, il a relevé également les positions astronomiques. Ces différentes observations ont montré parfois de très curieuses anomalies de magnétisme, notamment sur le Tsiafajavona qui est, comme on le sait, l'un des sommets les plus élevés de Madagascar. Le R. P. Colin vient d'envoyer une note à ce sujet à l'Académie des Sciences. Enfin, le R. P. Colin a effectué aussi à l'observatoire d'Ambohidempona, près de Tananarive, une série d'observations météorologiques très complètes et très intéressantes.

L'observatoire est aujourd'hui doté d'une collection assez complète d'instruments; entre autres, il a reçu dernièrement une fort belle lunette photographique. On n'a pu malheureusement, en raison des nuages et de la brume, l'employer à l'observation de l'éclipse totale du 18 juin 1901, mais cette lacune a pu être comblée par les observations faites sur d'autres points de l'île et à la Réunion.

Topographie. — Dès l'année 1900, l'ensemble des déterminations astronomiques, géodésiques et hydrographiques faites à Madagascar constituaient un réseau assez serré de points pour qu'il fût possible de mettre en place et d'assembler les nombreux travaux topographiques antérieurement exécutés sur divers points de l'île. A chaque brigade géodésique avait été affecté en principe un officier topographe, relevant au 1/200 000 la carte des pays traversés. En outre, depuis l'occupation, toute opération militaire, tout établissement de poste, toute reconnaissance a comporté, d'après les instructions du général Gallieni, des levés d'itinéraire et des croquis sans nombre dont l'ensemble a fini par couvrir la plus grande partie de la superficie de l'île. Grâce à cette collaboration incessante, la carte s'est ainsi trouvée naturellement établie dans l'espace de quelques années.

Il serait difficile de citer ici les noms des nombreux officiers qui ont participé ainsi à l'œuvre géographique à Madagascar, depuis 1895. Chaque feuille de la carte au 1/1 500 000 indique, d'ailleurs, les auteurs des principaux travaux topographiques ayant servi à l'établir. Nous nommerons, toutefois, pour les travaux les plus récents, MM. le capitaine Condamy, les lieutenants Effevrière, Raudot, Colombat, Boissy, Jeannot en 1900, les capitaines Gerbot, Vacher, Vallod et les lieutenants Bonnet, Thomassin, Jacquin, Apert, Gaida et de

Bridiers en 1901 qui ont comblé d'importantes lacunes de la carte dans le pays sakalava et dans le sud de l'île.

De nombreux explorateurs, colons, ingénieurs ou fonctionnaires ont aussi apporté une efficace contribution à l'étude de la géographie de Madagascar. En particulier, MM. Meurs, Boussand, Murchison, ont parcouru dans diverses parties de l'île de très nombreux itinéraires qu'ils ont relevés. MM. Bastard, Castex, Lemaire, etc., ont fourni de nouveaux renseignements sur les régions du centre et du sud. M. Guillaume Grandidier, enfin, continuant l'œuvre paternelle, a parcouru, en 1898, le pays des Bara-Be et a fait, en 1901, dans les pays antandroy et mahafaly, un voyage riche en résultats géographiques.

Les progrès incessants de la pacification ont permis, d'autre part, de reprendre la topographie régulière qui avait été commencée en 1897 sur la ligne Tamatave-Andevorante.

C'est dans ces conditions qu'ont été exécutés tout récemment deux travaux des plus intéressants : le lever de la commune de Tananarive au 1/20 000 (capitaine Muller) et celui des environs de la capitale au 1/50 000 (lieutenant Rousseau et capitaine Gaudain).

Enfin, à tous ces travaux d'ensemble on doit ajouter l'œuvre considérable des levers parcellaires effectués chaque jour par le service topographique pour la délimitation des concessions et l'immatriculation des propriétés. Ces levers faits avec une grande exactitude couvrent des superficies chaque jour plus grandes, surtout aux environs des principaux centres, et forment l'amorce du futur cadastre de Madagascar.

Cartographie. — Les divers travaux exécutés à la suite de l'occupation ont permis, dès 1898, de commencer à procéder à l'établissement de cartes régulières. Il fut décidé qu'on adopterait un système de projection réduisant les déformations au minimum. On s'arrêta ainsi à la projection de Flamsted modifiée par le colonel Bonne, qui est celle adoptée par le Dépôt de la Guerre et qui convient mieux que toute autre carte à Madagascar en raison de la forme allongée de l'île sur le méridien. On a choisi comme axe de projections le méridien de 50 grades (45° Est) et le parallèle de 20 grades Sud qui se croisent au nord-ouest de Tananarive, à peu près au centre de l'île.

En 1899, on commença, en s'appuyant sur les premières triangulations, une carte au 1/1 500 000 en 26 feuilles dont le tirage fut terminé en 1900 et qui a figuré à l'Exposition Universelle. Cette échelle était, cependant, un peu trop grande pour cette époque. La carte au 1/1 500 000 possède tous les anciens itinéraires et tous les renseignements; elle présentait encore nombre d'inexactitudes et de lacunes. Depuis lors, cette carte a été complétée. D'autre part, on a édité en 1900-1901, une carte au 1/2 500 000 et une carte au 1/1 000 000. En même temps les derniers travaux géodésiques permettant d'appuyer sur

un canevas sérieux de points tous les travaux de topographie, on a entrepris la réfection complète de la carte au 1/500 000 que l'on ne pouvait songer à corriger par parties. Cette nouvelle carte, que l'on peut désormais considérer comme complète, sera très prochainement publiée. Enfin, on peut songer aussi, dès maintenant, à la confection d'une carte au 1/200 000 dont le plan est arrêté et la minute commencée.

En dehors de ces cartes d'ensemble, on a publié aussi des plans de détail à grande échelle des principales villes, et des cartes des principales routes pour les itinéraires de Majunga et Tamatave à Tananarive, et de Fianarantsoa à Mananjary.

Toutes les cartes pour lesquelles on avait recouru précédemment au concours du Service géographique de l'Armée sont actuellement éditées dans la colonie même. Les minutes ont été dessinées par l'adjudant Cabannet, le sergent-major Gros et le sergent Louquefosse; les cartes ont été lithographiées ou gravées par un personnel indigène formé sur place par les officiers de l'État-major et qui a montré pour ce genre de travail des aptitudes véritablement remarquables.

Conclusion. — Ainsi s'est poursuivie méthodiquement, depuis la conquête, l'étude de la géographie de l'île. Actuellement, on peut considérer celle-ci comme dans son ensemble, à la fois par des cartes et par des monographies exactes des différentes régions. C'est à peine si quelques îlots de la forêt du nord-est et des déserts épineux de l'extrême sud ont encore échappé à la pénétration européenne. Au point de vue géographique comme au point de vue économique, le résultat qu'on pouvait se proposer est donc atteint et les études de détail exigées par des intérêts particuliers peuvent aujourd'hui s'appuyer partout sur des bases certaines que leur caractère scientifique place en dehors de toute discussion.

Pour compléter et corroborer les différents renseignements ci-dessus, nous y joignons la carte mise à jour des différents réseaux de triangulation exécutés à Madagascar depuis l'occupation.

Voyage du landdrost Starrenburg

au nord du Cap de Bonne-Espérance en 1705

Être abondamment approvisionné de bétail constituait jadis, au temps où la Compagnie hollandaise des Indes orientales était maîtresse du Cap de Bonne-Espérance, l'une des principales préoccupations du gouvernement. Il fallait de la viande de boucherie pour nourrir la garnison et pourvoir les vaisseaux de la Compagnie, qui mouillaient dans la baie de la Table, à l'aller et au retour, quand ils se dirigeaient vers Batavia, ou revenaient de « l'Inde ». On avait aussi besoin de bêtes de trait; les charrois s'opéraient déjà, à cette époque lointaine, au moyen de ces chariots, attelés de sept ou huit paires de bœufs, aujourd'hui encore en usage dane l'Afrique australe. La Compagnie élevait bien des bœufs et des moutons dans ses parcs, de même que les colons libres dans les leurs, néanmoins les gouverneurs se trouvant souvent à court de bétail avaient l'habitude d'envoyer des missions en acheter chez les tribus hottentotes de l'intérieur du pays. Le tabac et l'eau-de-vie, dont les indigènes étaient friands, les verroteries, les fils de laiton constituaient les principaux objets d'échange.

Ces expéditions de troc, dirigées par un fonctionnaire de la Compagnie, qui était accompagné d'un certain nombre de soldats européens et de serviteurs indigènes, se renouvelèrent fréquemment à la fin du XVII[e] siècle et au XVIII[e].

Les circonstances en sont généralement trop ignorées pour qu'on puisse tenter d'en dresser les itinéraires. Mais, par exception, celle que le landdrost Starrenburg conduisit en octobre et en novembre 1705 jusqu'au delà de l'Oliphant's rivier est connue avec détail, le *Journal de route*, soigneusement tenu par son chef, ayant été traduit en anglais et publié assez récemment au milieu d'autres documents, qui n'ont d'ailleurs aucun rapport avec la géographie[1].

1. Les documents relatifs à ce voyage : 1. *Extracts from the Resolution of the Council of Good Hope dated 11th July 1705*; 2. *Instructions for Landdrost Joh. Starrenburgh, head of this Expedition and for his Councillors, to serve them on the journey*; 3. *Journal of Landdrost Joh. Starrenburgh kept on his journey to the Gonnemas, Grigriquas, Namaqua, Hottentots, etc.*, ont été publiés dans *Precis of the Archives of the Cape of Good Hope. The defence of Willem Adriaan van der Stel*, by

Johannes Starrenburg, quand il reçut l'ordre de se mettre en route, n'était ınddrost[1] que depuis trois mois, ayant été nommé le 2 juillet 1705. Il ne esta pas longtemps en charge : protégé du gouverneur Willem Adriaan van er Stel, son « bon ami », il fut atteint par la disgrâce retentissante qui frappa elui-ci, et rappelé, comme lui, en Hollande par un ordre du Conseil des Dix-ept Directeurs, daté du 30 octobre 1706. Il quitta le Cap en avril 1707 à bord u *Popkensburgh*.

Ce voyage d'octobre-novembre 1705 fut, avec un différend qu'il eut avec n groupe de colons de Drakenstein, l'épisode principal de sa courte car-ère administrative.

« L'objet de l'expédition, disaient les *Instructions* remises à Starrenburg ır Willem Adriaan van der Stel, est d'acheter aux Hottentots des environs, ıns les meilleures conditions possibles, le nombre de bêtes de trait néces-ıire, vu que nous en sommes insuffisamment pourvus. Quand donc vous rriverez parmi ces indigènes, vous ferez les petits présents d'usage, au pre-ier capitaine ainsi qu'à ceux qui le mériteront, avec à-propos. Vous direz au ıef bien poliment que nous désirons avoir avec lui et les siens des rapports nicaux et de bon voisinage.... Si toutefois il arrive qu'une tribu vous taque, vous êtes autorisé à lui rendre la monnaie de sa pièce, car il va de ›i, qu'à la violence la violence doit répondre. » Si l'achat de bœufs était ›bjet principal de la mission, il n'était pas le seul, et son chef était invité à ire des observations : « Vous devrez apporter une attention particulière à la tuation, aux avantages naturels et à la fertilité des pays que vous traver-rez ». Starrenburg se conforma à ses *Instructions*, et si, à son regret, il ne ımena pas autant de bœufs qu'on en désirait au Cap, il n'eut que des rap-orts pacifiques avec les tribus hottentotes et observa quelques faits intéres-ınts.

Il partit de la ville du Cap, le 16 octobre 1705, accompagné du maître jar-inier Jan Hartog, du caporal Willem Brentgens et d'un certain nombre de ›ldats et de serviteurs hottentots; son train se composait de trois chariots.

Après être passé à Stellenbosch et à Drakenstein, pour confier pendant on absence la direction des affaires au vice-président du conseil des Heem-ıden, il arriva, le 19 octobre, sur la Berg rivier, au Sonquas Drift, c'est-à-ire « au gué des Sonquas ou Boschimans », où la Compagnie entretenait un

. C. V. Leibbrandt, 1 vol. in-8°, Capetown, 1897, p. 149-166. François Valentyn avait donné le jour-ıl de Starrenburg en hollandais dans son *Oud en nieuw Oost Indien*, Amsterdam, in-f°, 1724-26, partie, t. II, p. 90-102.

1. Le landdrost représentant du gouvernement de la Compagnie des Indes dans les districts ıraux du Cap était un officier de police, d'administration et de justice; il veillait à la sécurité, rvait d'intermédiaire entre le gouvernement et les colons, et rendait la justice, assisté d'un ›llège de *heemraden* choisi parmi les notables. En 1705, il n'y avait qu'un seul landdrost qui ısidait à Stellenbosch; dans le courant du xviii[e] siècle, on en institua un second à Swellendam uis un troisième à Graaff Reinet.

poste de quelques hommes, pour protéger les colons contre les attaques des pillards Boschimans. Starrenburg suivit la Berg rivier et arriva, le 21 octobre, dans la contrée appelée, à cause des nombreux ruisseaux qui la traversent, *De vier en twintigh rivieren*, « les vingt-quatre rivières », et négocia l'achat de bestiaux avec les Hottentots Gonnemas qui habitaient dans le voisinage. Starrenburg suivit alors le versant occidental du Piquetberg, et arriva, le 23 octobre, au bord de la rivière Quacoma, la Verloren river des cartes actuelles, dont il a, remarquons-le, indiqué la direction avec beaucoup plus de précision que certains explorateurs plus récents[1].

Après avoir suivi la Quacoma le long de sa rive gauche, puis l'avoir franchie le 26 octobre, Starrenburg arriva aux huttes d'une petite tribu hottentote, chez laquelle le pouvoir était partagé entre six capitaines. L'un d'eux, qui avait même guidé Starrenburg jusqu'au village, était appelé le capitaine Hannibal. Ce nom d'origine carthaginoise pourrait paraître étrange, si l'on ne savait que, déjà à cette époque, certains chefs hottentots dépendaient entièrement des gouverneurs du Cap, qui leur conféraient le signe matériel du pouvoir, c'est-à-dire une canne à pomme de cuivre portant le monogramme de la Compagnie : V. O. C. (Vereenigde Oostindische Compagnie), et le nom du titulaire. Or ce nom était souvent emprunté à l'histoire ou à la mythologie de l'antiquité classique. Par un singulier caprice des événements, le philosophe Platon, Jason, le héros de l'expédition des Argonautes, Vulcain, le dieu du feu, Hannibal enfin, ont eu des homonymes à l'extrémité de la Libye des Anciens, « chez les Ethiopiens, brûlés par le soleil ». Starrenburg rayonna quelque peu autour du village du capitaine Hannibal. Avec son compagnon le jardinier Hartog, il releva le cours d'une rivière appelée par les Hottentots « Tythouw », et qui aboutit, non à la mer, mais à un marais salant. Ils eurent aussi la fantaisie de pousser une pointe jusqu'à l'océan. « Après avoir trotté pendant deux heures, dit Starrenburg, nous arrivâmes à la côte, où nous trouvâmes une grève dénudée, une mer très agitée avec des vagues terribles et des rochers dangereux. Nous suivîmes la grève et vîmes de loin l'embouchure de la grande rivière Quacoma. » Le point atteint par eux était voisin du cap Deseada. Ayant pris congé du capitaine Hannibal, Starrenburg se dirigea vers l'Oliphant's rivier qu'il atteignit, le 31 octobre, et franchit le 1er novembre, après avoir fait exécuter par ses hommes quelques travaux de terrassement, pour en rendre les berges carrossables.

Le 2 novembre, il arriva à un village hottentot, dissimulé dans une gorge montagneuse, dont le fond est occupé par une rivière, qui, pendant les pluies, se déverse dans l'Oliphant et en saison sèche ne contient plus que des

1. Burchell, par exemple, fait commencer la Quaekamma au nord du Piquetberg, sur la grande carte, qui accompagne ses *Travels in the interior of southern Africa*, Londres, 1822. Il ne marque aucun cours d'eau sur le versant oriental du Piquetberg.

flaques d'eau saumâtre : c'est l'Hantam ou Holle river des cartes modernes.

Starrenburg nomme les indigènes, qui habitaient cette gorge, Grigriquas et Namaquas. Ils n'avaient jamais vu d'Européens, et pour la plupart se sauvèrent, sitôt qu'ils en aperçurent. Cependant quelques jeunes gens, moins poltrons, prirent la position de combat, et l'un d'eux pointait même déjà sa flèche contre Starrenburg, qui de son côté le visa avec son mousquet, quand un interprète hottentot s'interposa.

Starrenburg resta chez ces indigènes jusqu'au 5 novembre et eut le malheur de perdre un de ses hommes, Jan Smit d'Anvers, qui, étant en sentinelle la nuit, fût enlevé par un lion. Il ne dépassa pas ce village de l'Hantam river et ne jugea pas la saison favorable pour visiter ceux des grands Namaquas, qu'on lui disait situés au nord, près des « Montagnes de cuivre ». A son retour, il fut arrêté deux jours par une crue de l'Oliphant. Le 14 novembre, il revoyait la pointe nord du Piquetberg, dont cette fois il longea le versant est.

Pour accroître le très petit troupeau qu'il ramenait, il alla acheter des bêtes chez les Hottentots de la haute Breede rivier et chez ceux des bords de la baie de Saldanha, mais il se retrouvait alors dans une région déjà colonisée ou fréquemment traversée par des Européens. Finalement, il rentra à Stellenbosch le 6 décembre.

Dans l'espace de terrain relativement peu étendu que Starrenburg traversa pendant ce voyage, il remarqua qu'il y avait deux régions dissemblables. La première et la plus méridionale est celle du Piquetberg; l'humidité y est abondante. Sur son versant oriental, la montagne est creusée de nombreux vallons dans chacun desquels coule un ruisseau, dont la réunion donne naissance à la rivière, qui tourne au nord, et qui, recevant l'eau de plusieurs sources, devient la grande Quacoma.

La plaine qui s'étend au pied du versant occidental est, non seulement humide, mais marécageuse, vu que le sous-sol est formé par de l'argile. Dans un de ces marécages, le cheval de Starrenburg s'enfonça jusqu'à la selle et s'empêtra dans les roseaux, petite mésaventure que le cavalier, qui était pusillanime et s'effarouchait de rien, raconte complaisamment. Ce pays arrosé est un pays riant, et les expressions « jolie vallée », « jolie colline gazonnée », reviennent à plus d'une reprise sous la plume du voyageur.

Tout différents sont les caractères physiques de la région qui s'étend entre la Quacoma (ou Verloren) et l'Oliphant. « C'est un pays affreux; on traverse tout le temps du sable, les collines et les vallées sont pleines de pierres et de trous de taupes dans lesquels les chevaux et les bœufs enfoncent jusqu'aux genoux, c'est plein de buissons et il n'y a pas un brin d'herbe. » Ces arbustes épineux, d'où découle une gomme dont les Hottentots se servaient « en guise de résine » pour fixer le fer de la sagaie à sa hampe, et la lame du couteau à son manche, sont caractéristiques des régions sèches. Au nord de la Quacoma

commence, en effet, cette contrée aride, qui se prolonge le long de la côte de l'Atlantique, jusqu'à l'Orange (à Port-Nolloth il tombe 4 centimètres de pluie par an), puis, de l'Orange dans le Namaqua et le Damara, l'actuelle colonie allemande du « Sud-Ouest africain ».

Plaçons maintenant cette excursion dans l'ensemble de l'histoire de l'exploration de l'Afrique australe au xviii[e] siècle.

Cette exploration a été accomplie de façons variées. Les gouverneurs du Cap organisèrent de grandes expéditions officielles, telles que celle dirigée en 1686 par le gouverneur Simon van der Stel en personne, qui pénétra dans le Namaqualand jusqu'à proximité du fleuve Orange, et celle conduite en 1752 par le lieutenant Beutler dans l'est jusqu'à l'Ey rivier (actuellement Key river). Le gouverneur envoya aussi fréquemment chez les indigènes des missions commerciales, analogues à celle dont on vient de lire le récit. Enfin, les colons libres visitèrent aussi les tribus indigènes pour s'y procurer du bétail de gré ou de force. En 1702, par exemple, quarante-cinq d'entre eux s'avancèrent dans l'est presque jusqu'à la Visch rivier et livrèrent combat à des Cafres. La région même visitée en 1705 par Starrenburg l'avait été avant lui par des colons, et le capitaine Hannibal se plaignit d'avoir été attaqué et pillé par une troupe de colons, dont l'un était surnommé « l'ivrogne Gerrit ».

La bande côtière qui s'étend de l'embouchure de l'Orange à la Visch rivier était explorée, en ses traits essentiels, quand les voyageurs de profession, Paterson, Scarrman, Le Vaillant, John Barrow, arrivèrent au Cap pendant le dernier quart du xviii[e] siècle.

Non seulement les montagnes, les rivières et les *kloofs*, c'est-à-dire les vallées et les cols, furent reconnus, mais on distingua aussi les bonnes terres des mauvaises, les terres suffisamment arrosées et couvertes d'herbes, pour offrir des chances de succès aux colons qui viendraient y élever des troupeaux, de celles qui étaient arides. L'expansion des Boers au Cap pendant le xviii[e] siècle a donc été précédée d'une œuvre d'exploration géographique, dont le détail est encore très mal connu et le restera peut-être toujours, vu le secret dont les Boers entouraient leurs expéditions et leur répugnance à écrire.

En insistant sur la fertilité des versants du Piquetberg, et, sur l'aridité de la région comprise entre la Quacoma et l'Oliphant, le landdrost Starrenburg a participé à cette œuvre collective des Européens du Cap, et, à ce titre, son voyage de 1705 méritait d'être tiré de l'oubli.

Henri Dehérain.

Étude sur la formation du relief
dans
le Diois et les Baronnies orientales

(*Suite*) [1].

II. — Description du relief des Baronnies orientales.

Comme je l'ai dit dans l'introduction, et il faut le répéter ici pour expliquer le node analytique suivant lequel va être présentée la description oroplastique de la ontrée, le Diois et les Baronnies se résolvent naturellement en une série de termes uxtaposés qui sont les vallées synclinales; à leur tour les aires anticlinales sont rrivées, grâce à une intense érosion, à donner naissance par une remarquable iversion de relief, à des dépressions d'apparence presque semblables; aussi la néthode la plus rationnelle, imposée en quelque sorte par le sujet, consiste à consiérer chacune des aires synclinales comme une sorte d'unité autour de laquelle se rouperont naturellement les reliefs qui ajoutent encore à son individualité. Au nême titre, les aires anticlinales seront l'objet de paragraphes spéciaux.

Vallée anticlinale du Buech. — Entre Serres et Sisteron, le Buech coule dans ne dépression sensiblement orientée nord-ouest-sud-est qui délimite assez bien les aronnies d'avec le pays du Gapençais. Cette vallée, assez large, et que des crêtes 'altitude moyenne dominent au nord, à l'ouest et au sud, correspond à l'une de ces ires anticlinales complexes comme celle dans laquelle, d'ailleurs, coule la Drôme, urant une notable partie de son cours; en raison même de son importance, l'érosion es temps tertiaires, puis les actions fluvio-glaciaires successives, qui ont ainsi jouté leurs effets, sont arrivées à réaliser un arasement tellement considérable qu'à a Tour de Montrond et à Eyguians, le Dogger apparaît, en formant deux collines. u nord la surface en question est limitée par la falaise jurassique méridionale de la allée synclinale de Serres, et c'est par la pittoresque cluse de cette ville que le luech débouche dans la large vallée qui de nouveau, à Sisteron, se réduira à un troit passage analogue au précédent.

Serres représente assez fidèlement un type de village construit à l'issue mériionale de l'une de ces cluses qui interrompent assez fréquemment la continuité des arres jurassiques est-ouest. — C'est d'ailleurs une situation qui a le triple avantage l'être de défense très aisée, tout en permettant aisément d'arrêter un envahisseur, uis d'être abrité du vent du nord qui souffle avec impétuosité dans la contrée, et

1. Voir *La Géographie*, VI, 4, 15 octobre 1902.

enfin d'être largement pourvue d'eau potable, grâce au voisinage immédiat des calcaires marneux rauraciens et des marnes oxfordiennes.

Comme le montre la vue ci-dessous, le village, blotti sous l'escarpement tithonique, était entouré d'une enceinte crénelée, fortifiée de tours de distance en distance; en outre sur la crête se trouvait un poste d'observation. Bon nombre de bourgs fortifiés tels qu'Orpierre, Séderon, Sisteron, etc., se présentent d'ailleurs dans une situation tout à fait analogue et avec un semblable dispositif de défense. C'est encore une falaise jurassique avec son profil habituel qui, jusqu'à la latitude de Sisteron, constitue la limite occidentale, et, par là même, le bord oriental des trois aires synclinales de Rosans, Orpierre et de la Méouge, dont le Buech draine une partie des eaux par d'étroites cluses. Cette ligne de hauteurs se compose, du nord au sud, des hauteurs de Beaumont (1 540 m.), de l'extrémité est de Chabre, de la Platie et du roc de Cloriste. Au midi, on trouve encore une barre de même constitution entre Sisteron et le col de Blaouze. — Par contre, à l'est, si les hauteurs de Clavelas (1 302 m.), extrémité ouest de la vallée elliptique de Saint-Genis, constituent un instant une falaise, le profil s'abaisse définitivement et jusqu'à Sisteron, sur une immense étendue de collines arrondies, jaunâtres, arides, ravinées, modelées dans les marnes oxfordiennes.



FIG. 50. — CLUSE ET VILLE DE SERRES (HAUTES-ALPES).
Exemple de bourg bâti à l'orifice méridional d'une cluse de Jurassique supérieur. Crête tithonique, talus rauracien et oxfordien.

Vers le sud les dépôts fluvio-glaciaires avec leurs terrasses constituent de larges surfaces peu accidentées, dans lesquelles les torrents ont creusé des lits étroits pénétrant parfois jusqu'aux marnes callovo-oxfordiennes sous-jacentes. Ces terrasses persistent, d'ailleurs, à l'état de lambeaux, sur le sommet des collines oxfordiennes.

Entre Serres et Laragne, le cours du Buech suit assez fidèlement l'axe de l'anticlinal, puisque des deux affleurements de Dogger qui en indiquent la position, l'un d'eux, celui qui supporte la tour de Montrond, forme sa berge orientale, et l'autre, plus important, celui d'Eyguians, est traversée par lui.

Ainsi donc la vallée du Buech entre Serres et Laragne, est une vallée anticlinale, bien qu'à l'est d'Eyguians les collines calloviennes montrent, en un grand nombre de points, des affleurements de Gypse et de Cargneules dont il a été question plus haut, et l'on sait que ces singulières apparences trahissent la présence de profondes dislocations aujourd'hui impossibles à suivre dans la masse monotone de ces

chistes marneux. Entre Laragne et Mison, des affleurements de Jurassique upérieur peu étendus et pointant au milieu des alluvions donnent à penser que le ours de la rivière a probablement utilisé des fractures nord-sud, ce qui expliquerait changement de direction à partir de Laragne.

Vallée synclinale de Saint-Genis. — L'aire synclinale de Saint-Genis dont le ord ouest domine immédiatement à l'est la colline de Montrond, réalise, grâce au tade assez avancé de l'érosion du voisinage qui l'a complètement isolée, un excellent exemple de vallée elliptique. De grand axe orienté est-ouest, elle présente, vue e l'extérieur, une falaise jurassique d'altitude moyenne (1 200 m.) et dont la ontinuité n'est interrompue que par quatre brèches dont la plus occidentale, celle de aint-Genis, donne issue au ruisseau qui en recueille les eaux. A l'intérieur l'axe du ynclinal est marqué par des affleurements d'Hauterivien couronnant des collines rrondies et blanchâtres de marnes valanginiennes. Cette immense enceinte renfernait un petit hameau, celui de la Montagne de Saint-Genis, mais le déboisement et pacage rendirent un jour totalement stériles les grandes pentes berriasiennes et s collines néocomiennes; ce jour-là les habitants durent abandonner un territoire évasté, et l'aire synclinale de Saint-Genis serait devenue un désert, si l'administraon forestière n'avait entrepris de rendre à cette curieuse vallée ses forêts.

Vallée synclinale de la Méouge. — Au delà des hauteurs qui dominent, à ouest, le cours inférieur du Buech, en aval de Laragne, se trouve une large vallée ynclinale complexe, celle de la Méouge. A son extrémité occidentale, c'est d'abord butte mollassique du fort de Mévouillon, puis un col ouvert à 974 mètres dans le énomanien qui la séparent de la vallée de la Rochette, continuation du même ynclinal. La limite s'accentue vers le sud, constituée alors par l'arête jurassique eptentrionale de la Montagne du Buc (1 175 m.) qui, elle, appartient déjà à l'imporante saillie anticlinale complexe désignée, depuis M. Kilian, sous le nom *d'antilinal du nord de Lure*, qui va désormais, avec son orientation nord-ouest, faire la mite entre la vallée de la Méouge et celle du Jabron. A la latitude de Séderon, un ours d'eau conséquent à la pente a ouvert, dans son flanc nord, une large boutonière oxfordienne, puis la voûte tithonique se renferme à la Parc (1 485 m.). Bientôt pparaissent alors, sur le flanc méridional, d'étroits synclinaux néocomiens qui éterminent, sur la pente générale assez raide, de longues dépressions assez caracéristiques et entre lesquelles les anticlinaux séparatifs se dressent, laminés, à la açon de longues murailles ruinées. Sur ce versant méridional de l'anticlinal du ord de Lure, qui reçoit successivement les noms du Pé-de-Muou (Pas du Mulet) 1 444 m.), puis de Crête de Saint-Cler et de Roc de Cloriste, l'écoulement des eaux e fait par des ruisseaux conséquents recevant, au niveau des synclinaux néocoaiens, des affluents subséquents sans importance; les premiers *correspondent en énéral à des dépressions tectoniques transversales.* Le fait est d'ailleurs manifeste our le plus important d'entre eux, le ruisseau de Saint-Vincent, qui naît dans la ombe oxfordienne de Couais, en sort par une étroite cluse et gagne alors le diverticule septentrional qu'émet le synclinal aptien de Sous-les-Roches, dont il draine nsuite les eaux par deux affluents orientés selon l'axe du pli.

Sur son versant septentrional, à la hauteur de Séderon, la voûte tithonique est

démantelée de façon à donner une vallée anticlinale oxfordienne dont les eaux débouchent par une étroite cluse. La vallée du château de Montauban, de même origine, ne diffère de la précédente que par des dimensions plus réduites. Comme on le voit, l'anticlinal du nord a conservé, sur la plus grande partie de son parcours, jusqu'au Buech, sa voûte tithonique.

A l'est, la limite est constituée par les pentes berriasiennes et la crête tithonique qui, du Roc de Cloriste jusqu'à l'extrémité est de Chabre, domine en falaise la vallée du Buech. A la hauteur du mont Burlet, il s'en détache, parallèlement à l'anticlinal du nord, une autre saillie anticlinale, celle de Chanteduc (1 561 m.), qui vient finir à Lachau, en isolant ainsi de la vallée principale, celle d'Eourres, due à un synclinal néocomien.

Entre le mont Burlet et la crête de Chabre les pentes s'abaissent et sont interrompues par la cluse de la Méouge. Au nord, enfin, c'est la longue crête tithonique de Chabre (1 354 m.), à laquelle font suite les pentes berriasiennes, puis les collines néocomiennes qui s'y présentent avec l'apparence que j'ai décrite plus haut à propos des formes du relief. Vers Izon le pli anticlinal, jusque là simple, s'épanouit en une zone complexe plus basse, comprise entre la montagne d'Herc au nord, celle d'Eygalayes au sud et Chamousse à l'est. Il en résulte une succession de murailles plus ou moins découpées en dents de scie qui ne sont autres que des affleurements de tithonique laminé du plus curieux effet. Les hauteurs jurassiques du col de la Trape et du Bois Rège achèvent enfin de fermer la vallée de la Méouge au nord.

L'axe du synclinal principal est jalonné par la hauteur du fort de Mévouillon, celles du Bois de Chassenage, de Vers et de Lachau, où vient déboucher le synclinal secondaire d'Eourres; quant à la ligne principale, elle s'incurve vers le nord-est par Salerans et vient finir au-dessus de Pomet.

Il reste maintenant à étudier les rapports du réseau hydrographique avec les éléments tectoniques dont il vient d'être question. La Méouge naît au nord de Mévouillon, sur les pentes de la montagne de Bois Rège. D'abord dirigée suivant la ligne de plus grande pente, elle gagne l'axe du synclinal cénomanien pour le dépasser aussitôt et atteindre, vers Villefranche, l'affleurement méridional des marnes aptiennes qu'elle va désormais suivre, en s'en écartant très peu, jusqu'à Lachau. L'axe synclinal est complètement exempt de ligne de drainage, et le cours de la rivière principale est purement subséquent. Son principal affluent de gauche est le ruisseau d'Izon, qui, dans la singulière vallée en question, a établi son lit au lieu de froncement de la zone anticlinale, ligne qui correspond à un net abaissement des plis. Pour franchir le Tithonique et le Néocomien, il a ensuite utilisé la faille d'Eygalayes qu'il suit sur toute sa longueur, d'où la direction oblique de son cours jusque dans le bassin tertiaire qu'il traverse, ainsi que le Cénomanien, pour gagner la bande méridionale de marnes aptiennes.

A Lachau, la Méouge reçoit la Lauzence qui recueille toutes les eaux de la vallée synclinale d'Eourres, et dont le cours est tout entier conséquent; elle naît au col de Saint-Pierre, dans les marnes valanginiennes, puis traverse successivement tous les termes du néocomien en s'écartant bien peu de l'axe synclinal. Quant à la partie haute du pli, comprise entre le col Saint-Pierre et les pentes jurassiques du roc de

Cloriste, bien qu'appartenant géologiquement au bassin de la Lauzence, elle déverse ses eaux dans le Buech par le col de Rougnouse.

Nous verrons d'ailleurs plus d'un exemple de même ordre réalisé par le fait de la partie supérieure d'un affluent devenu ainsi *obséquent*. Pour le moment, il suffit de remarquer combien singulier est le trajet des eaux recueillies par la Lauzence. Elles commencent par s'écouler de l'est à l'ouest jusqu'à Lachau, puis prennent alors une direction tout à fait inverse, et gagnent enfin le Buech.

A Lachau, la Méouge, en contournant l'extrémité orientale du noyau cénomanien, continue à rester dans les marnes aptiennes, mais elle se rapproche de l'axe du syn-

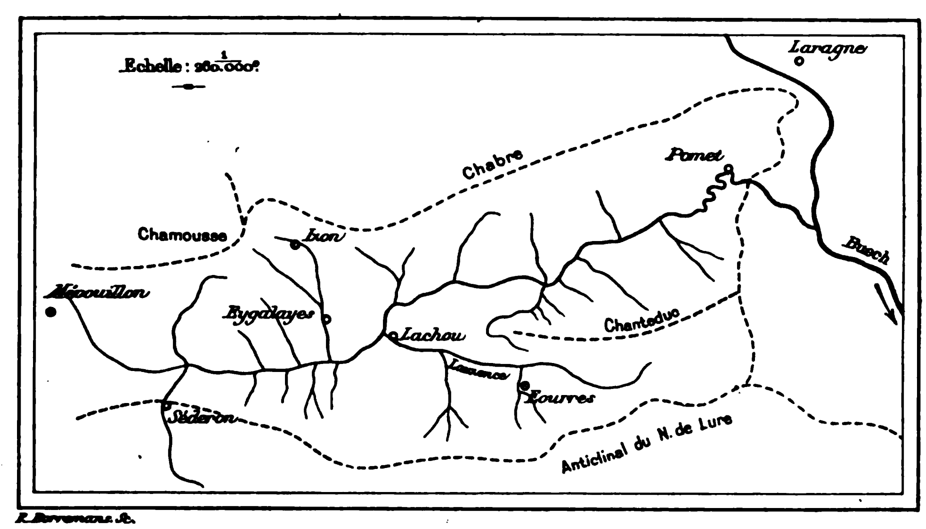


FIG. 51. — CARTE SCHÉMATIQUE DE LA VALLÉE DE LA MÉOUGE.

clinal dont elle ne s'écartera plus beaucoup. Elle traverse alors en cours conséquent, *mais avec une pente inverse du prolongement*, les assises du Néocomien dans une vallée assez large qui, avec le Berriasien, se rétrécit déjà. Dans le Tithonique, la Méouge coule alors, pendant plus de quatre kilomètres, dans une gorge tortueuse parfois fort étroite. Les méandres ont dû d'ailleurs être plus nombreux autrefois, à en juger par les aiguilles de rochers qu'a isolées la rivière en rectifiant son cours. (Voir fig. 52.) Cette allure subitement sinueuse est d'ailleurs un fait général pour tous les cours d'eau de la région qui ont à traverser les calcaires de jurassique supérieur peu inclinés. Dans le Diois septentrional, la Roanne et ses affluents ont une allure tout à fait semblable. A l'issue de la cluse, le cours de la Méouge, redevenu beaucoup plus simple, se dirige vers le Buech qu'il rejoint à la hauteur de Mison.

Vallée de Céans ou d'Orpierre. — Au point de vue hydrographique, la vallée de Céans ne correspond pas tout à fait à l'aire synclinale d'Orpierre; elle empiète légèrement au nord sur celle de Rosans qui, à son tour, draine tout son prolongement oriental de Laux-Montaux, Chauvac-Lemps.

Dans la portion qui nous occupe, la vallée de Céans est limitée au sud par l'anticlinal de Chabre, à l'est par la falaise jurassique du Col-de-Perty qui chevauche

sur elle, puis au nord par la crête sénonienne de Tuen qui marque l'axe synclinal et les hauteurs néocomiennes du bois d'Estève, de Lèbre-Cuite et de Charouille. A l'est, enfin, ce sont les hauteurs néocomiennes et les pentes jurassiques du Suillet et du Roc Saint-Michel, entre lesquelles s'ouvre la cluse d'Orpierre, qui la ferme à l'est.

La géologie de ce territoire est assez simple : c'est une aire synclinale, d'axe orienté ouest-sud-ouest passant très près du bord anticlinal nord, qui, à Étoile et à Saint-Cyrice, se déverse sur lui. — La rivière principale, le Céans, naît au pied de la falaise du Col-de-Perty, traverse successivement et en sens inverse de leur inclinaison, les marnes aptiennes qu'une faille met ici en contact avec les premiers termes du Jurassique supérieur, puis le Néocomien jusqu'au Valanginien qu'elle atteint à Laborel, et dont elle suivra la limite d'avec le Berriasien, sans s'en écarter sensiblement, jusqu'à Orpierre, réalisant ainsi un fort bel exemple de vallée subséquente et presque monoclinale. En amont d'Orpierre, elle traverse, dans une étroite cluse tithonique, le défilé de Saint-Roch, à l'issue duquel, et sur son versant sud, se trouve bâtie la petite ville d'Orpierre, position jadis importante et qui a conservé en grande partie son enceinte. A partir de ce lieu, la rivière traverse successivement les marnes oxfordiennes, puis calloviennes, au milieu d'une assez large vallée, sur les flancs de laquelle se montrent en nombre les croupes arides des collines que les phénomènes torrentiels ont modelées dans ces assises marneuses et qui, à Lagrand et à Saléon, supportent de larges entablements d'alluvions anciennes du Buech cimentées en poudingues. Enfin, en aval de Saléon, son embouchure se place sur le bord de l'affleurement de Dogger d'Eyguians.



FIG. 52. — AIGUILLE DE CALCAIRES BERRIASIENS DANS LES GORGES DE LA MÉOUGE.
Reproduction d'une photographie de M. V. Paquier.

Comme la cluse d'Orpierre montre l'existence de dislocations nord-est-sud-ouest, qui ont été utilisées par les phénomènes hydro-thermaux auxquels est dû le gîte

calaminaire de cette localité, il est probable que ces mêmes diaclases ont ensuite grandement préparé les voies au Buech en ce point.

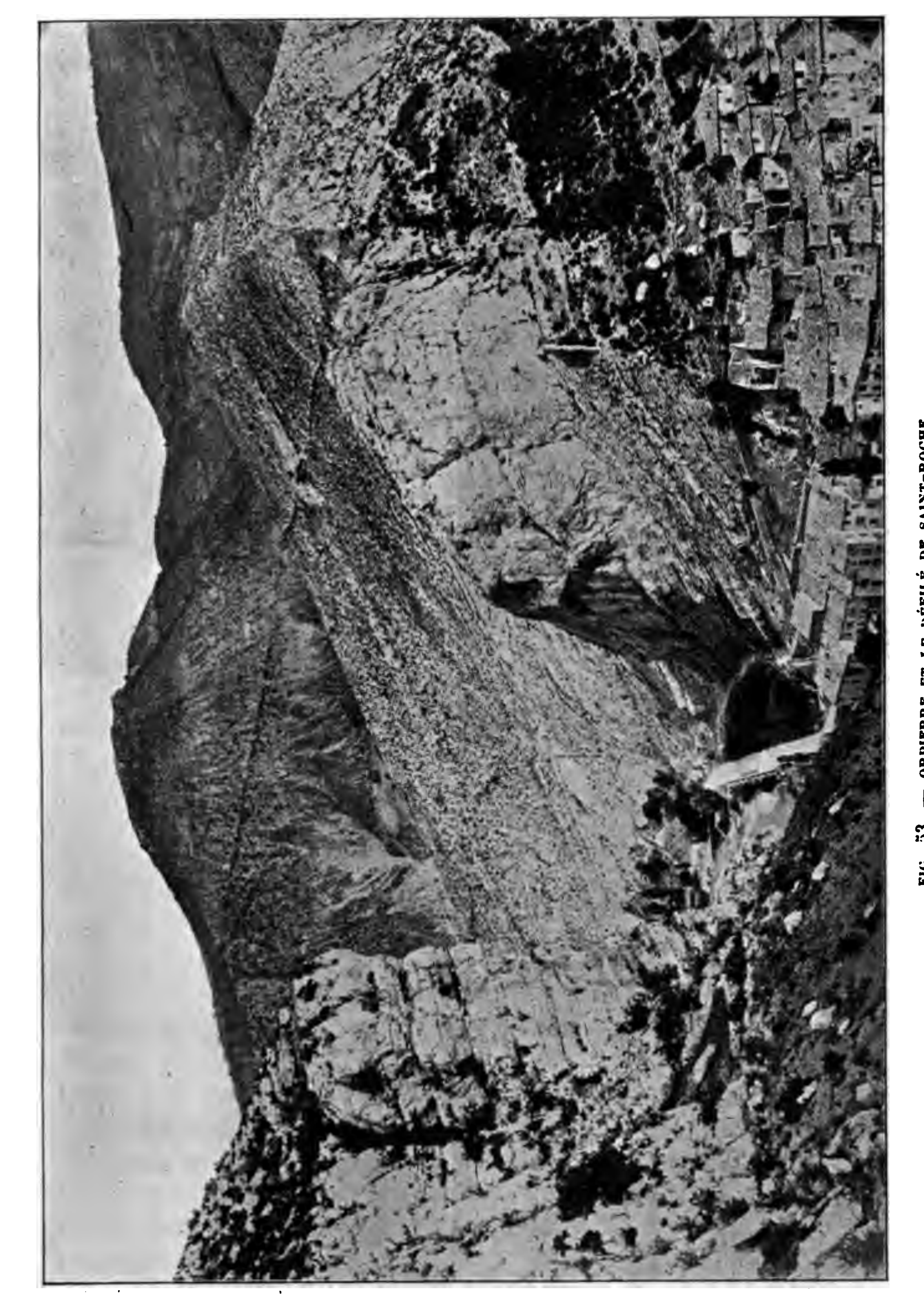


FIG. 53. — ORPIERRE ET LE DÉFILÉ DE SAINT-ROCHE.

Au premier plan, talus rauracien et séquanien, puis falaise tithonique dans laquelle est ouverte la cluse dite défilé de Saint-Roch. En arrière de la crête jurassique, pentes blanchâtres berriasiennes, et, au dernier plan, collines néocomiennes, à la base desquelles on remarque les marnes valanginiennes ravinées, tandis que leur sommet est constitué par les calcaires du Barrémien supérieur.

Reproduction d'une photographie de M. V. Paquier.

Sur sa rive droite, le Céans reçoit les eaux descendues non seulement des pentes berriasiennes, mais encore de l'axe anticlinal de Chabre, érodé jusqu'à l'Oxfordien

par des affluents conséquents sans importance. Sa rive gauche, étant immédiatement dominée par le gradin néocomien que l'on sait, ne lui fournit aucun affluent notable, et il faut venir jusque près d'Orpierre pour rencontrer un cours d'eau, celui de Saint-Cyrice, qui lui apporte les eaux de la partie centrale du synclinal. Il naît au col de Laux-Montaux, dans les calcaires marneux de l'Hauterivien du bord nord du synclinal, s'y maintient jusqu'aux abords de l'affleurement jurassique de la cluse de Saint-Cyrice; il traverse alors le Valanginien, puis tournant à angle droit, franchit perpendiculairement le pli-faille, et son lit, devenu conséquent, draine alors les marnes aptiennes de Saint-Cyrice. Enfin, à la faveur d'une nouvelle cluse, il traverse les assises néocomiennes et vient rejoindre le Céans peu en amont d'Orpierre.

Ce ruisseau a comme affluent celui qui descend des hauteurs de la Peyte, dont la vallée prolonge celle du plan de Laborel et paraît être le tronçon supérieur capturé d'un ancien affluent du Céans. En outre, peu avant son embouchure, il reçoit un petit cours d'eau issu des hauteurs berriasiennes de Charouille. En définitive, il faut se représenter le ruisseau de Saint-Cyrice comme l'un de ces cours d'eau qui descendent des hauteurs du flanc normal du pli-faille dans le synclinal suivant la ligne de plus grande pente, mais celui-ci est arrivé, après s'être frayé un passage dans le Jurassique, à atteindre le Valanginien et l'Hauterivien, où il a reçu l'apport des ruisseaux subséquents à l'aide desquels il a pu décapiter ses voisins.

En résumé, on voit que le régime hydrographique du Céans ainsi que de son affluent principal est de couler, durant une partie considérable de leur cours, dans des vallées subséquentes, ce qui, avec bien d'autres traits, montre l'état de maturité auquel est arrivé ce réseau.

Vallée de Rosans. — Cette désignation s'applique à un territoire qui correspond à la plus grande aire synclinale des Baronnies et du Diois, augmentée de la partie occidentale de celle d'Orpierre et diminuée de la portion supérieure de la vallée du ruisseau de Saint-Cyrice qui, au point de vue géologique, lui appartient encore. Les limites en sont : au sud, au delà du col de Laux-Montaux, le prolongement ouest de la montagne de Tuen (1 315 m.), puis la ligne de hauteurs jurassiques qui borde la vallée de Montauban et de Sainte-Jalle, la Clavelière (1 351 m.), Vanige (1 393 m.), la Montagne du Grèle. A l'ouest, c'est le série de hauteurs du Casset et de Montrond, entre lesquelles se creuse la cluse de l'Eygues, et enfin le Roc de l'Aiguille. Au nord, la limite est marquée, suivant une direction assez exactement est-ouest, par la ride anticlinale jurassique faillée dont le flanc normal constitue successivement le sommet de Raton (1 475 m.), le Fourchat (1 574 m.), l'Archier et Maraysse, à côté duquel l'étirement à peu près complet des calcaires du Jurassique supérieur a permis à la dépression du Col des Tourettes d'abaisser notablement l'altitude de la ligne de faîte. Celle-ci remonte bientôt à 1 409 mètres avec la montagne de Chauvet, puis, au Roc de Jardanne, tourne brusquement vers le sud et sépare alors la vallée du Buech, en aval de Serres, de celle de Rosans, par une ligne de hauteurs dont nous connaissons déjà le principal élément, la crête de Beaumont (1 547 m.) isolée au nord et au sud, par les cluses de Montclus et de Trescléoux.

Dans cette enceinte, tout comme dans celle de la Méouge, l'axe synclinal, assez

régulièrement orienté est-ouest, éprouve, dans sa moitié orientale, un dédoublement en deux branches dont la septentrionale est la plus importante; ici elles sont séparées par un anticlinal néocomien peu accentué; les flancs du synclinal sont, d'ailleurs, d'une inclinaison qui ne dépasse que très exceptionnellement 45°. En retrait des pentes jurassiques et berriasiennes, une infinité de vallons conséquents ont façonné le Néocomien en collines dont le profil, avec ses inflexions d'arête correspondant aux niveaux marneux, est tout à fait celui qui a été indiqué plus haut. Le fond de la vallée est formé par les marnes aptiennes aux dépends desquelles se sont constitués les sols arables. Ces assises donnent naissance à de basses collines ou même à des plateaux de surface restreinte, dont la partie supérieure supporte en entablement les bancs épais des grès sus-aptiens. Enfin, à Rizon, un rocher blanchâtre qui se dresse inopinément dans le fond de la vallée, est le dernier témoin de la présence du Crétacé supérieur, dont la conservation est due à un abaissement local de l'axe synclinal sur lequel il se trouve. Au sud, le Néocomien des pentes qui succèdent aux marnes aptiennes du fond, forme un anticlinal dont le noyau tithonique affleure à la rivière de Chauvac, et au delà duquel se retrouve, isoclinale, une nouvelle bande de marnes aptiennes; puis, la pente devient très raide et se boise, c'est le Crétacé moyen et supérieur du synclinal d'Orpierre, dont on atteint le prolongement, devenu isoclinal et assez étiré. De plus, il est chevauché à la faveur d'un pli-faille, par la falaise jurassique du Serre-de-Chabuisse et de la Clavelière, Vanige et la Montagne du Grèle et cesse à Lemps.

Les vallées étudiées jusqu'ici étaient toutes tributaires du Buech, et de ce fait appartenaient au bassin de la Durance; avec la vallée de Rosans nous assistons au partage des eaux dont la plus grande partie, en s'écoulant vers l'est, constitue l'Eygues qui va rejoindre le Rhône près d'Orange.

La branche synclinale de l'aire de Rosans, celle de Montjai, est en grande partie drainée par le ruisseau de Blaisance, qui naît à la longitude de Sorbiers, suit assez fidèlement l'axe synclinal en franchissant les divers termes de la série néocomienne, et, en aval de Chamousse, s'engage dans le Tithonique pour déboucher à Trescléoux, dans la large vallée du Buech, qu'elle rejoint près de Saléon. Le tribut des eaux des deux versants de la vallée lui arrive par une série d'affluents conséquents dont aucun n'a grande importance. Dans la portion orientale de la branche nord de l'aire synclinale, et sensiblement à la même hauteur, naît, au col de la Saulce, dans les marnes aptiennes, le ruisseau de Blesme dont le cours, semblable à celui du Blaisance, franchit la série néocomienne suivant l'axe synclinal, et, traversant le Jurassique supérieur en une étroite cluse, celle de Montclus, va rejoindre le Buech à 2 kilomètres en aval de Serres.

L'Eygues naît dans les marnes valanginiennes du bord méridional de l'aire synclinale de Rosans, au nord-est de Laux-Montaux, descend, d'abord, suivant la ligne de plus grande pente, c'est-à-dire nord-est, puis oblique vers l'ouest pour couler, durant 3 kilomètres, dans l'axe du synclinal aptien de Sorbiers. Elle quitte, ensuite, ce pli et entame les assises du Néocomien, dont elle sort près de Montferrand pour se diriger de nouveau vers l'axe du synclinal au milieu duquel elle coule jusqu'à Verclause. A partir de cette localité, se frayant un passage dans la série néo-

comienne, son cours presque rectiligne se place alors dans le prolongement de l'axe synclinal et correspond rigoureusement à la ligne de plus grande pente des assises. A Pélonne, sa vallée s'élargit à cause de la présence des marnes valanginiennes, mais se rétrécit bientôt avec les derniers bancs du Jurassique supérieur qui, froissés et amincis par la faille nord-sud de Clermont dont le jeu a même, en un point, supprimé le Tithonique, n'ont pas dû offrir une bien grande résistance au creusement.

C'est donc une disposition tout à fait analogue à celle qui s'observe dans la cluse d'Orpierre.

Sur la rive droite, le plus important des affluents de l'Eygues est l'Esclate qui, après avoir suivi l'axe synclinal du col de la Saulce, descend brusquement vers le sud, en franchissant l'extrémité de l'anticlinal de Sorbiers-Ribeyret dans une gorge ouverte dans les calcaires de l'Aptien inférieur, mais qui doit être le vestige d'un vallon subséquent monoclinal creusé jadis à la limite des calcaires et des marnes aptiennes,

En outre, elle reçoit des flancs nord et ouest du synclinal une série d'affluents conséquents, assez rapprochés et régulièrement espacés, qui tous naissent sur les pentes berriasiennes et découpent dans la zone néocomienne, qui dessine, en retrait de la falaise jurassique, un nouveau gradin, une série de collines allongées dans le sens radial et dont le profil correspond tout à fait à celui que l'on connaît déjà. La cluse de Verclause, jusqu'en aval de Pélonne, correspond indubitablement à l'emplacement de l'un de ces cours d'eau qui, jouissant du double bénéfice de suivre l'axe du synclinal et de rencontrer une barrière jurassique aisée à franchir, a pu assez tôt couler à contre-pente de son ancien cours conséquent, et servir ainsi d'émissaire à la vallée presque tout entière.

Sur la rive gauche, son principal affluent est l'Armalaude, qui naît dans la combe subséquente de Laux-Montaux, où coule en sens inverse le ruisseau de Saint-Cyrice; adoptant ensuite une direction différant peu de la pente générale des couches, il va rejoindre l'Eygues en aval de Montferrand. Ses affluents de gauche descendent de la falaise jurassique, puis traversent, dans des gorges très étroites, le synclinal sénonien dans lequel ils modèlent une série de sommets coniques blanchâtres, tout à fait caractéristiques. C'est tout au plus si, dans la partie la plus profonde de ce dernier pli, là où sont conservés les grès jaunâtres qui surmontent les calcaires à silex, une branche secondaire marque l'axe du pli.

Le plus oriental d'entre ces torrents a, cependant, subi, au niveau des marnes, une décapitation encore bien nette que je figure ici, à cause de la rareté extrême de telles apparences dans un réseau hydrographique déjà arrivé à maturité. (Voir fig. 54.)

Entre l'Armalaude et la cluse de l'Eygues, ce sont des ruisseaux conséquents tout à fait analogues, comme disposition, à ceux du nord, qui assurent l'écoulement des eaux.

A l'issue de la cluse, en aval de Pélonne, l'Eygues pénètre dans l'extrémité méridionale de l'aire anticlinale de Rémuzat, qui, depuis la Motte-Chalançon, est complètement arasée, au point de constituer une large vallée oxfordienne, celle de l'Oule, dont il sera question à propos du Diois. L'Eygues s'incurve vers le nord

pour en suivre un instant l'axe, puis, au-dessous du Roc du Caire, à 1 kilomètre de Rémuzat, elle s'engage dans un défilé ouvert dans les calcaires du Jurassique supérieur durant près de 8 kilomètres, et connu sous le nom de Gorges de Saint-May. Pour la plus grande partie, c'est-à-dire jusqu'à la hauteur de Villeperdrix, abstraction faite des nombreux méandres qu'elles décrivent, ces gorges sont établies dans le fond d'une dépression synclinale qui sépare l'anticlinal d'Angèle au nord de celui de Montréal au sud, et cette dépression, qui va s'approfondissant vers l'ouest, doit être considérée comme la naissance de l'aire synclinale de Dieulefit. Le cours de l'Eygues y est donc purement conséquent, mais il reste à expliquer ses sinuosités, que, d'ailleurs, tous les cours d'eau du Diois et des Baronnies décrivent dans le Jurassique supérieur, lorsqu'il est peu incliné.

Comme la vallée de la Roanne présente à un plus haut degré encore cette disposition, accompagnée de particularités qui permettent d'en trouver la cause, je renvoie à quelques pages l'explication de cette apparence. Peu avant la fin de ce défilé, l'Eygues, vers Villeperdrix, tourne à angle droit et se dirige nord-est sud-ouest, coulant, non plus dans les calcaires séquaniens, mais dans les marnes oxfordiennes, surmontées ici par les calcaires du Jurassique supérieur, d'épaisseur fort réduite si on la compare à celle qu'offre cette même série dans les gorges de Saint-May, ce qui explique le creusement le long de ce pli. Jusqu'à Curnier, l'Eygues suit ainsi l'axe d'un étroit seuil anticlinal qui sépare ou plutôt individualise l'aire synclinale de Sainte-Jalle au sud de celle de Saint-Ferréol-Dieulefit au nord. Durant ce parcours, sur la rive gauche, s'ouvre perpendiculairement la vallée anticlinale de Montréal, large boutonnière oxfordienne bordée par la falaise caractéristique.

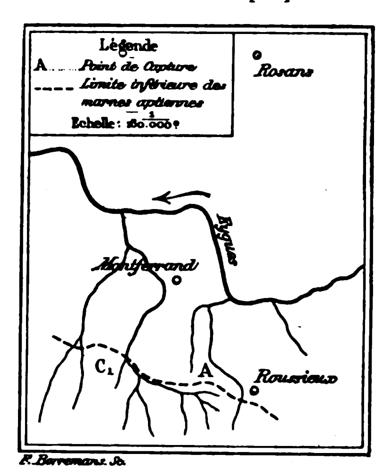


FIG. 54. — DÉCAPITATION D'UN AFFLUENT DE L'EYGUES.
Croquis de M. V. Paquier.

Vallée synclinale de Sainte-Jalle. — A Curnier, l'Eygues reçoit son principal affluent de rive gauche, l'Ennuyée, qui lui apporte les eaux de la vallée synclinale de Sainte-Jalle. Cette surface correspond très exactement à une aire synclinale simple dont la partie centrale est constituée par les marnes aptiennes horizontales sur une large étendue, tandis que la bordure en est formée par une ligne anticlinale néocomienne, à noyau jurassique, et assez disloquée. Au nord-est, l'anticlinal du Grèle et son prolongement la séparent de la vallée de Rosans; au nord-ouest, c'est celui de la vallée de l'Eygues; à l'ouest la limite est faite par le flanc est de la zone anticlinale complexe de Montaulieu, et, au sud, par la longue saillie jurassique dont les portions, isolées par les failles, se dénomment successivement montagne de Linceuil (1 194 m.), montagne de Montlaud, etc.

L'Ennuyée naît dans l'extrémité orientale de cette aire, dans les contreforts de la montagne de Vanige, et, en suivant l'axe du synclinal, coule au milieu d'une vallée d'alluvions auxquelles succèdent des pentes excessivement douces de marnes

aptiennes, dans lesquelles de nombreux cours d'eau, sans importance d'ailleurs, se ramifient à l'infini, en donnant un assez bon exemple de *chevelu*. Elle se dirige d'abord vers l'ouest, puis vers le nord-ouest et, à Sainte-Jalle, entame les assises néocomiennes jusqu'au valanginien sans quitter le fond du synclinal et après avoir réalisé un cours entièrement conséquent.

Vallée anticlinale complexe de Montaulieu-Condorcet. — Suivant la direction nord-ouest-sud-est qui est celle de tous les éléments tectoniques de cette portion des Baronnies, s'ouvre une vallée anticlinale jurassique, érodée très profondément, et, dans les marnes calloviennes de laquelle les ravins ont modelé les croupes jaunâtres et arides que l'on connaît; mais ici, une série d'accidents viennent diversifier le paysage : des dislocations énergiques, quoique très localisées, ont affecté ce sol; aussi retrouve-t-on, pincés dans des synclinaux très aigus, des représentants de toute la série sédimentaire. En outre, ces dislocations ont préparé les voies aux agents hydrothermaux auxquels sont dus non seulement les Gypses qui, aux environs de Condorcet-les-Bains, pointent en masses éblouissantes de blancheur dans les schistes noirs du Callovien, et les pitons de cargneules au profil étrangement découpé, mais encore les eaux minérales et les filons de Galène des environs. L'Eygues coupe, perpendiculairement à son axe, cette aire si profondément arasée, et, bien qu'il soit impossible aujourd'hui de préciser davantage, nul doute qu'elle ne bénéficie de l'œuvre de cours d'eau conséquents aux flancs de ce pli, dont la besogne avait été largement facilitée par les dislocations ou par une dépression transversale.

Au sud, la vallée de Montaulieu, bien que de structure presque chaotique, est d'hydrographie assez simple : le Rieu, coulant suivant l'axe anticlinal, recueille les eaux des collines calloviennes et ensuite du Cénomanien qui leur fait suite, sans que son régime éprouve de modification. D'autre part, peu en amont des Pilles, un ruisseau sans grande importance coule dans le synclinal accidenté, à axe ondulé pourrait-on dire, et le draine totalement.

En face, sur la rive droite de l'Eygues, débouche le Bentrix, affluent assez considérable, qui draine tout le massif crétacé de Miélandre, et, en outre, par l'intermédiaire de son dernier affluent de droite, recueille toutes les eaux de la vallée de Condorcet.

Quant à l'Eygues, après avoir franchi, dans la cluse étroite des Pilles, le Jurassique supérieur, elle coule un instant dans le Néocomien, mais au niveau de l'Hauterivien, décrit une boucle vers le nord-ouest pour reprendre ensuite sa direction première. L'explication de cette boucle est aisée à donner; en ce point, la rivière rencontre la terminaison sud de l'anticlinal de la Lance, et, au lieu de la contourner, elle y pénètre, en utilisant les lits de deux cours d'eau conséquents qui descendaient des pentes de l'anticlinal. Continuant sa course, l'Eygues traverse ensuite le Crétacé moyen, puis, à partir d'Aubres, pénètre dans une nouvelle vallée transversale ouverte dans la puissante série du Crétacé supérieur, puis dans le Tertiaire, dont le terme le plus résistant, la mollasse miocène, marque un rétrécissement de la cluse et forme le rocher de Devès, au flanc méridional duquel s'abrite la pittoresque ville de Nyons, bâtie en amphithéâtre dans un cadre de rochers rougeâtres sur lesquels la

verdure argentée des oliviers, le vert clair et délicat des pins maritimes s'unissent pour constituer un harmonieux ensemble, d'un caractère tout provençal.

Au delà de Nyons, ce sont les collines du Tricastin qui vont s'abaissant jusqu'au Rhône, et, à travers cette région peu accidentée, l'Eygues descend, à peu près selon la ligne de plus grande pente, vers le Rhône qu'elle atteint près d'Orange. Quant à la direction de son cours depuis les Pilles jusqu'à Nyons, elle semble subordonnée à une dépression transversale générale des couches qui a ainsi guidé la rivière.

Pour en finir avec les tributaires de l'Eygues, il faut achever l'étude du bassin du Bentrix. Cette rivière naît au-dessus de Chaudebonne, sur les immenses pentes berriasiennes du flanc sud-ouest de la montagne d'Angèle, et, coule, suivant un cours conséquent, jusqu'à ce qu'elle rencontre les marnes aptiennes, au-dessus desquelles s'élève, en immense gradin, le Crétacé moyen et supérieur du massif de Miélandre (1 450 m.), terminaison est de la longue aire synclinale de Dieulefit. Le lit du Bentrix, devenu subséquent, coule jusqu'à la latitude de Saint-Ferréol, dans ces mêmes marnes, en contournant ainsi l'affleurement du Crétacé moyen et supérieur. Il reçoit alors son principal affluent, le ruisseau des Trente-Pas, qui naît dans les marnes aptiennes du nord de la Saulce, point de la ligne de partage des eaux entre le bassin de l'Eygues et celui du Roubion ; un instant, subséquent, il se fraye un passage à travers la falaise supracrétacée et arrive à couler suivant l'axe nord-sud du synclinal accessoire de Miélandre. C'est durant ce parcours qu'il a creusé, dans les calcaires blanchâtres du Sénonien inférieur, le défilé des Trente-Pas, dont l'apparence est toute différente des gorges tithoniques. (Voir fig. 55.) Ici la rivière coule droit, sans décrire les nombreux méandres que l'on observe toujours dans les gorges du Jurassique supérieur. Ces calcaires opposent d'ailleurs une grande résistance à l'érosion; aussi, comme le montre la photographie, la gorge est fort étroite.



FIG. 55. — DÉFILÉ DES TRENTE-PAS. GORGE DANS LES CALCAIRES BLANCS DU SÉNONIEN. Reproduction d'une photographie de M. V. Paquier.

Sur la rive droite du torrent débouche, peu en aval du commencement de la gorge, un affluent nord-ouest qui descend des pentes de Miélandre et suit exactement l'axe du synclinal qui, dans sa partie méridionale, s'incurve ainsi vers l'ouest. Les pentes en question sont assez raides et les sommets ont la forme arrondie qui a été déjà décrite. Quant à la genèse du sommet même de Miélandre, elle s'explique aisément. L'aire anticlinale jurassique de Condorcet vient finir assez brusquement

au nord, arrêtée dans son développement par la masse du Crétacé supérieur particulièrement épais, mais dans lequel elle a déterminé un exhaussement transversal qui a donné naissance à Miélandre, en individualisant dans la grande aire de Dieulefit le synclinal secondaire des Trente-Pas. Comme l'anticlinal de Condorcet, considéré surtout vers sa terminaison au mont Reyssas, prend place suivant le même alignement que l'anticlinal néocomien de Vaucluse, et qu'entre les deux se trouve Miélandre, il paraît probable que ces deux anticlinaux représentent la même ride nord-sud dont la propagation aurait été considérablement gênée par l'épaississement local des sédiments du crétacé supérieur sur l'emplacement de l'aire synclinale de Dieulefit.

A l'issue de la gorge des Trente-Pas, l'aspect est totalement différent de celui de l'entrée, les oliviers y font leur apparition et le paysage revêt un aspect beaucoup plus méridional. Peu après, le torrent qui nous occupe reçoit le ruisseau de Valouse dont le cours est tout entier subséquent dans les marnes aptiennes de la bordure sud de Miélandre. Enfin, à la Bégude de Saint-Ferréol, le ruisseau des Trente-Pas débouche dans le Bentrix qui, de subséquent qu'il était, devient alors conséquent en coulant dans le synclinal néocomien d'Eyroles, à l'issue duquel il franchit la barre tithonique pour pénétrer dans l'aire anticlinale de Condorcet, où son cours a été étudié précédemment.

Nous sommes ainsi arrivés aux limites extrêmes des Baronnies à l'ouest; l'aire de Dieulefit, à laquelle nous touchons au nord, appartient déjà au Valentinois méridional; l'anticlinal d'Angèle domine immédiatement le Diois; mais avant de passer à l'étude de cette région, il semble indiqué d'étudier l'aire synclinale de Dieulefit qui, bien qu'appartenant au Valentinois méridional a, cependant, d'étroites attaches avec les Baronnies. Toutefois, l'examen de l'anticlinal de la Lance, dont on connait déjà la terminaison méridionale, est indiqué avant tout autre. (Voir carte du Diois occidental et du Valentinois méridional, fig. 56.)

Au nord de Venterol et parallèlement au cours de l'Eygues, c'est-à-dire suivant une direction conséquente, coule la Sauve, qui naît sur les flancs du petit plateau tithonique dominant, au nord, Teyssières, dans le Valanginien qu'elle suit un instant; à l'issue de la gorge, son cours devient brusquement subséquent; elle longe alors le bord de l'affleurement des premières assises de la mollasse et va ainsi rejoindre l'Eygues. C'est sur sa rive droite que la pente des assises du Néocomien supérieur se relève assez brusquement et va donner l'arête de la montagne de la Lance (1 340 m.), formée par les calcaires du Barrémien supérieur. Ceux-ci s'abaissent en pente assez rapide vers l'ouest, et, après la combe produite par l'affleurement des marnes aptiennes, le relief se relève en un dernier gradin dû à la série infracrétacée et aux premières assises mollassiques; au delà, c'est alors le Tricastin. Les eaux de ce versant s'écoulent dans le Lez par trois torrents conséquents qui, au niveau des marnes aptiennes, reçoivent des affluents subséquents. La ligne de faîte s'abaisse assez rapidement, par suite de l'atténuation du pli, si bien qu'à la Roche Saint-Secret, on voit la voûte des calcaires de l'Aptien inférieur disparaître sous les marnes.

Sur le versant oriental, au contraire, les calcaires barrémiens forment un véritable escarpement surmontant les pentes très rapides du Néocomien qui buttent

contre le Crétacé moyen de la bordure de l'aire synclinale de Dieulefit. La cause de cette dissymétrie des deux versants a son origine dans l'allure du pli anticlinal de la Lance qui est, lui aussi, totalement asymétrique, et déversé vers l'est au point que son flanc oriental, réduit et faillé par l'étirement, chevauche le Crétacé moyen, tandis que le flanc occidental, d'allure régulière, donne naissance aux pentes qui dominent la vallée du Lez.

Vallée synclinale de Dieulefit. — Comme on le sait déjà, la crête de Miélandre limite à l'est l'aire synclinale de Dieulefit; au nord-est et au nord, c'est la ligne de hauteurs formées toujours par les calcaires blanchâtres du Sénonien inférieur, le Bec de Jus (1 175 m.), la montagne de Ruy, les hauteurs de Vesc, le roc des Crotes (926 m.), et le sommet d'Eyzahut. Le profil de cette bordure est toujours le même; à partir du fond du synclinal occupé par la rivière, le Jabron, s'élèvent, en pente douce, les grès, puis les calcaires sénoniens qui forment la crête et donnent alors, sur le versant externe, un escarpement couronnant les pentes raides du Crétacé moyen, et, enfin, les collines au modelé adouci des marnes aptiennes. A l'ouest, la crête est constituée par les hauteurs de Souspierre et de la montagne de Rachas entre lesquelles s'ouvre la cluse du Jabron. Au sud de Rachas se détache l'arête de l'Ufernet et des Fonds, coupée obliquement par la cluse du Lez à Montjoux, lieu au delà duquel la falaise que nous avons suivie s'efface contre le flanc oriental de la Lance et n'est plus alors indiquée que par une série de mamelons de marno-calcaires du Cénomanien. L'allure de l'axe synclinal est fort simple; orienté nord-est-sud-est de Miélandre à Montjoux, il s'incurve alors vers l'ouest, devient presque est-ouest dans la vallée de Dieulefit, et, aux environs de Souspierre, se dirige de nouveau vers le nord-ouest. Les deux cluses sont traversées par les deux rivières principales, exutoires de l'aire synclinale de Dieulefit qui peut ainsi se décomposer en deux tronçons : la vallée du Lez, au sud, et celle du Jabron ou de Dieulefit proprement dite, au nord; l'étude successive de ces deux termes montre le *plus bel exemple de capture observable dans toute la région montagneuse de la Drôme.* (Voir carte du Diois occidental et du Valentinois méridional, fig. 56, A.)

Le Lez naît sur les pentes orientales de l'anticlinal de la Lance, puis atteint le bord de l'aire synclinale supracrétacée et coule ainsi en rivière conséquente jusqu'à deux kilomètres en aval de Teyssières. En ce point et toujours dans les marno-calcaires du Cénomanien, l'orientation de son cours change brusquement, en se portant vers le nord-ouest, suivant une direction peu oblique à celle de l'axe synclinal qu'il n'atteint pas même à Montjoux. Il y coule un instant dans une petite plaine d'alluvions située à la naissance même du coude que décrit alors cette rivière pour gagner l'ouest, en franchissant la cluse. Il convient de remarquer que toute la portion du cours du Lez entre le coude de Teyssières et celui de Montjoux se rapproche peu de l'axe synclinal, et, fait plus important, se place *rigoureusement* dans le prolongement du thalweg de la vallée de Dieulefit, entre cette ville et Montjoux, dépression occupée par un ruisseau aujourd'hui sans aucune importance, le Relautier.

Jusqu'à Montjoux, le Lez reçoit, sur la rive gauche, une série d'affluents conséquents, coulant suivant la pente des couches. Sur la rive droite, le ruisseau de Combe Maret naît dans les pentes ouest de Miélandre, suit fidèlement l'axe synclinal

jusque vers le Bec de Jus, où il quitte cette direction pour aller rejoindre le Lez. Au coude de Montjoux débouche l'affluent principal, la Veyssanne qui, franchissant, dans la cluse de Pracoutel, le gradin de la série supracrétacée, aboutit dans la combe des marnes aptiennes, où son cours devient alors subséquent, et draine ainsi les eaux de la position sud-ouest de la montagne de Vaucluse, avec la pente de laquelle s'observe une curieuse capture. Entre le bec de Jus et la montagne de Ruys, constitués tous deux par le Crétacé supérieur, s'ouvre un col auquel fait suite, vers l'intérieur du bassin, une courbe assez large et dans laquelle prend naissance, assez bas, un ruisseau, hors de proportion avec la gorge où il coule, qui aboutit à la Veyssanne. D'autre part, les deux principaux affluents de rive droite de cette dernière, provenant des pentes de Vaucluse, font entre deux un angle tel que, prolongés en aval de leur embouchure, ils vont se rencontrer au col qui sépare le Bec de Jus de la montagne de Ruy. (Voir fig. 56, B.) Dès lors, il est rationnel de penser, que, primitivement, ces deux torrents étaient les branches du ruisseau de la combe du col qui, grâce à un débit plus considérable, avait ainsi franchi la barre des calcaires à silex. De son côté, la Veyssanne, à cause de la friabilité des marnes aptiennes, a pu, sous l'influence de l'abaissement de son niveau de base, comme on le verra plus loin, progresser très rapidement jusqu'à capter successivement les deux branches de son propre affluent, devenu un ruisseau sans importance.

La capture la plus importante, qui par contre-coup a donné naissance à la précédente, est celle du Haut-Relautier, pourrait-on dire, c'est-à-dire de la rivière qui, coulant sur l'emplacement actuel du Lez jusqu'à Montjoux, se continuait jusqu'à Dieulefit où il recevait, à titre d'affluent, le Jabron, devenu aujourd'hui la rivière principale. Comme on sait, à Montjoux, le Lez, devenant brusquement est-ouest, traverse, d'abord, une toute petite plaine d'alluvions dominée, au nord, par un brusque versant du terrain sur la pente opposée duquel nait le Relautier actuel, puis il se fraye un étroit passage dans les calcaires à silex, les grès turoniens, enfin les marno calcaires du Cénomanien qu'il quitte à Béconne pour couler alors presque nord-sud, en traversant la vallée de la roche Saint-Secret, qui, dans son ensemble, doit être tenue pour conséquente. A la hauteur de Taulignan il débouche alors dans le Tricastin, passe à Suze-la-Rousse, Bollène, et va se jeter dans le Rhône, en face de Mornas. Entre Montjoux et Béconne, l'anticlinal de la Lance vient se modeler, et, en quelque sorte, s'écraser même contre le bord méridional de l'aire synclinale de Dieulefit; il en résulte, pour celle-ci, outre un redressement et un laminage des assises, comme à Béconne, la production de diaclases marginales qui facilitent singulièrement le rôle de l'érosion, comme le montre, d'ailleurs, l'étude de l'aire synclinale de la Forêt de Saou.

Dans ces conditions, il est aisé de concevoir un état de choses ancien où les eaux de la portion de l'aire synclinale en amont de Montjoux, drainées par le réseau que l'on connaît, s'écoulaient par le Relautier d'alors dans la direction de l'axe synclinal de Dieulefit, et, allaient rejoindre par l'intermédiaire du Roubion, le Rhône près de l'emplacement de Montélimar.

De son côté, le Lez, ayant déjà le bénéfice du niveau de base moins élevée que celui du Roubion, rencontrait, en outre, au delà de Béconne, des diaclases est-ouest

qui facilitaient singulièrement sa progression vers l'est, tout en l'orientant; aussi est-il arrivé à pousser sa tête jusqu'au delà du point où se trouve Montjoux, en

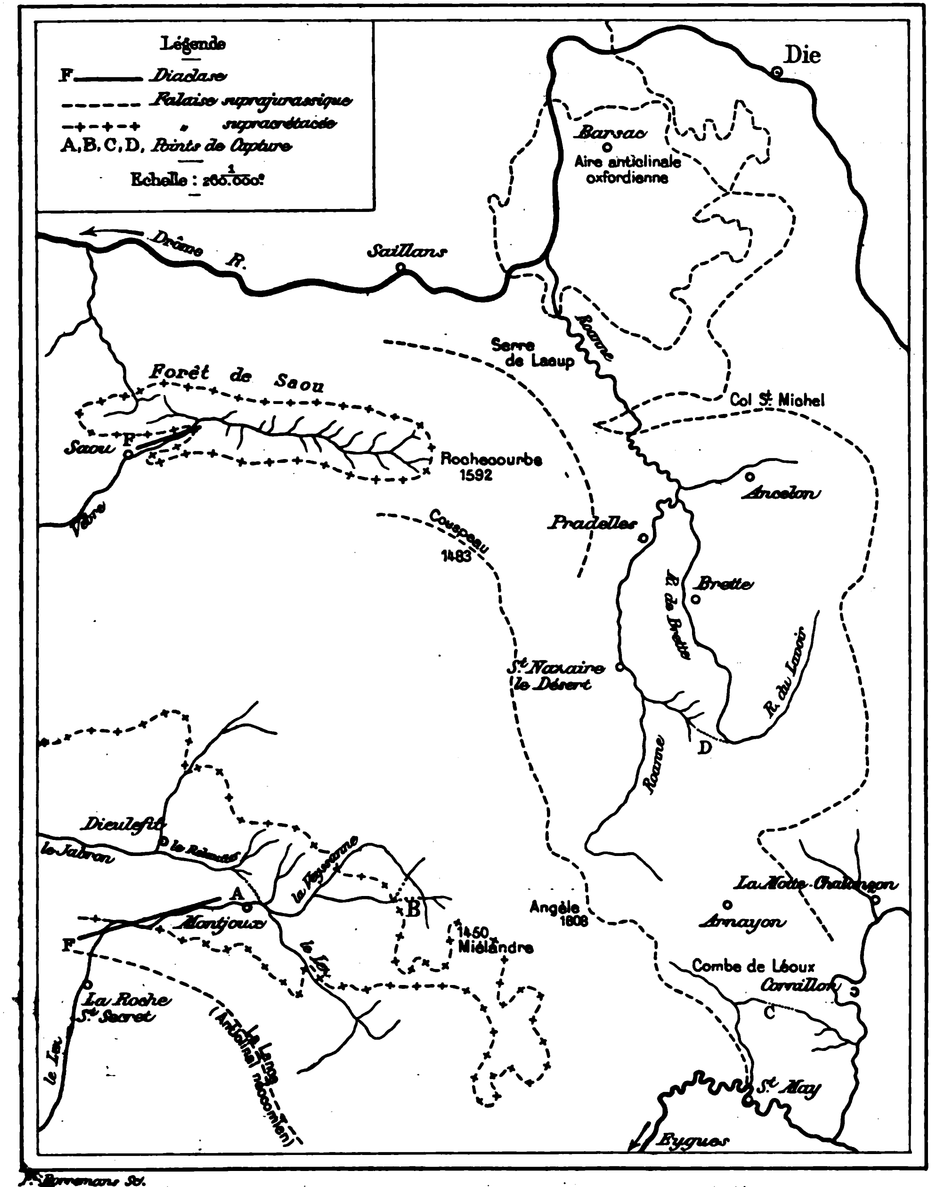


FIG. 56. — DIOIS OCCIDENTAL ET VALENTINOIS MÉRIDIONAL.
Carte dressée par M. V. Paquier.

capturant à son profit tout le haut cours du Relautier de l'époque. (Voir fig. 56, A.) Le niveau de base du Lez se trouvant notablement inférieur en altitude à celui du Jabron, un creusement progressif, d'amont en aval, de la vallée jusqu'à Montjoux, a été la conséquence directe de ce nouvel état de choses, et, comme la Veys-

sanne débouche précisément au coude de capture, c'est sur elle que les conséquences du changement de régime ont eu, à cause de sa situation, leur effet maximum. Son niveau de base s'abaissant ainsi, elle a pu creuser rapidement en amont, et c'est ainsi que la haute portion de son cours a, comme on l'a vu, réussi, par l'affouillement des marnes, à décapiter son affluent principal en lui capturant successivement ses deux branches supérieures.

La vallée de Dieulefit proprement dite se compose de la portion orientale de l'aire synclinale, qui est aussi la moins disloquée. Comme on l'a vu, peu à l'ouest de l'axe synclinal, s'emplace la vallée du Relautier, hors de proportion avec le ruisseau qui y coule et dont le confluent avec le Jabron s'opère dans la petite ville de Dieulefit, qui est bâtie sur l'axe synclinal. Le Jabron naît dans les collines de marnes aptiennes et de grès vert de Comps, et franchit en cluse toute l'épaisseur du Crétacé supérieur; son cours, d'abord subséquent dans les marnes, est ensuite assez rigoureusement conséquent. Après Dieulefit il s'écarte un peu de l'axe synclinal indiqué par les sables bigarrés et les calcaires éocènes qui couronnent la colline des Plattes le dominant au nord. C'est seulement vers Gougne qu'il rejoint, pour ne plus le quitter, l'axe synclinal. Le thalweg s'incurve, d'abord, vers le sud, puis rebrousse chemin vers le nord-ouest, et alors s'ouvre, à travers la série supracrétacée, la cluse de Souspierre par laquelle le Jabron, qui a, semble-t-il, utilisé le point bas, sorte de goulot synclinal que présente la bordure, quitte l'aire de Dieulefit pour couler ensuite dans les marnes aptiennes en vallée longitudinale jusqu'à son confluent avec le Roubion, peu au sud de Montélimar.

REMARQUES GÉNÉRALES SUR L'HYDROGRAPHIE DES BARONNIES

Comme on l'a vu, les Baronnies occidentales sont drainées par deux affluents du Rhône, l'Eygues au nord, l'Ouvèze au sud, dont les cours présentent des analogies manifestes. Nées dans les deux aires synclinales les plus larges, elles suivent, d'abord, la direction est-ouest, mais arrivées l'une et l'autre dans la zone de rebroussement des éléments tectoniques qui tendent à se diriger vers le nord-ouest, elles franchissent, alors, suivant une direction nord-ouest-sud-ouest, le faisceau des plis qui les séparent de la région des collines mollassiques. Cette traversée s'opère sans détours et presque perpendiculairement à la direction générale des accidents principaux; mais, d'après ce que l'on en peut saisir après l'œuvre intense de l'érosion, il ne paraît pas douteux que les deux rivières aient utilisé les lignes de dépression transversales comme en éprouvent généralement les faisceaux de plis qui changent de direction. Ainsi donc l'hydrographie des Baronnies occidentales, parfaitement en harmonies avec la Tectonique, s'en déduit assez naturellement; l'axe des plis va généralement s'abaissant de l'est à l'ouest et c'est aussi le sens dans lequel coulent les rivières principales. Les Baronnies orientales, bien

qu'offrant une inclinaison semblable des axes, possèdent, au contraire, une hydrographie générale orientée au rebours de la pente générale des assises. Les eaux des vallées synclinales méridionales (Méouge, Orpierre) s'écoulent en totalité dans le Buech, qui prélève, en outre, un large tribut sur celle de Rosans. Comme l'indiquent les pointements de Jurassique moyen de la vallée du Buech (Montrond, Eyguians) dont on ne retrouve pas d'équivalents dans les Baronnies, l'aire anticlinale en question dominait assurément tous les sommets situés à l'ouest; par suite, à l'époque fort éloignée où son revêtement tithonique n'était point érodé, sur l'emplacement du cours moyen et inférieur de la Méouge actuelle coulait, alors, en cours conséquent et non en cluse, dans la dépression synclinale, une rivière qui gagnait la région axiale de l'aire synclinale et devait, vraisemblablement, chercher un débouché vers l'ouest, dans le bassin de l'Ouvèze. La Lauzence représente ainsi un témoin de cet écoulement conséquent. De même la surface structurale de l'aire synclinale d'Orpierre assigne à son hydrographie primitive un écoulement vers l'ouest.

A cette époque lointaine les Baronnies d'alors étaient directement tributaires du Rhône. Cependant, en raison même de son altitude, le revêtement tithonique de l'aire anticlinale du Buech avait été de bonne heure démantelé, puisqu'à Mison les alluvions de la fin du Pliocène reposent sur le Callovien, et, il est, d'autre part, vraisemblable d'admettre qu'un affluent du Buech d'alors, attaquant la falaise jurassique, ait utilisé, pour se frayer un passage dans les calcaires du tithonique de la dépression synclinale, les vides qu'avait pratiquées dans cette série, si résistante en apparence, la circulation des eaux souterraines [1] qui, dans les gorges de Saint-May et de la Roanne, par exemple, avaient dû se rassembler dans le fond des surfaces synclinales. Cette action régressive, se poursuivant de proche en proche, est arrivée à faire de la Méouge tout entière une rivière *obséquente*, et la Lauzence seule est restée *conséquente*. Dès lors l'étroitesse des gorges de la Méouge et les nombreux méandres qu'elle n'a point encore rectifiés témoigneraient à la fois dans le sens de l'utilisation d'un lit souterrain et aussi de la jeunesse relative de la vallée.

Une autre circonstance particulièrement favorable aux rapides progrès de l'érosion régressive de la falaise jurassique et par suite à la progression de la tête de ses affluents, a été le considérable et rapide abaissement du niveau de base de ces derniers, modification qui a été la conséquence de chacun des approfondissements successifs que le Buech a fait subir à son lit, après chacune des glaciations qui se sont succédé dans le Bassin de la Durance.

1. Le rôle des eaux souterraines dans le creusement des gorges du Jurassique supérieur, dont l'examen des gorges de la Roanne m'avait montré la réalité, m'a été ensuite confirmé par d'importants renseignements obligeamment fournis par M. P. Lory, qui attribue à ces phénomènes une assez grande importance. Voir à ce propos l'allure sinueuse de l'Eygues en aval de Saint-May, de la basse Roanne (fig. 56) et de la Méouge en amont de Pomet.

Il est à peine nécessaire de faire remarquer qu'un raisonnement analogue s'applique à la vallée d'Orpierre, dont l'hydrographie présente la même particularité que celle de la Méouge. Enfin, la vallée de Rosans offre la même disposition, mais incomplètement réalisée, puisque la majeure partie des eaux s'écoule encore vers l'ouest par l'Eygues [1].

La reconstitution de l'hydrographie primitive des Baronnies est assurément l'évocation d'un état de choses déjà bien effacé; on ne peut, sans doute, restituer à chaque particularité sa valeur, ni même son allure générale, avec certitude; néanmoins, il semble bien, à en juger par l'aspect de la surface structurale, telle qu'on se la représente, que l'écoulement des eaux de cette contrée a dû s'opérer vers l'ouest, et, que, grâce à des circonstances exceptionnellement favorables, le Buech, par une sorte d'appel, est arrivé à en recueillir le tribut.

(*A suivre.*)

V. Paquier,
Maitre de conférences de Géologie
à l'Université de Lille.

1. Il semble, à première vue, tout indiqué de comparer le niveau des alluvions pliocènes de la vallée du Buech avec celui de ces mêmes dépôts dans la vallée du Rhône, mais, comme ces derniers se répartissent en plusieurs terrasses d'altitudes assez différentes, l'état de nos connaissances n'est point assez avancé pour permettre de dire avec laquelle d'entre ces nappes de cailloutis du Rhône doit être comparée celle de la vallée du Buech.

La végétation des pays illyriens

Grâce à l'activité des recherches qui se poursuivent depuis quelques années dans les pays illyriens, il sera bientôt possible de se faire une idée précise de leur nature physique et de leur végétation. Les documents que nous possédons déjà témoignent de leur haut intérêt.

Désignons, dans une acception étendue, sous le nom d'Illyrie, l'ensemble des pays compris entre l'Adriatique, du golfe de Trieste à celui du Drin, la Save et le Danube au nord, le Timok et la Morava bulgare à l'est, le Char Dagh au sud. La région ainsi délimitée, en dépit d'un relief très varié, depuis les steppes de la Save jusqu'aux falaises du Karst, en passant par les hauts plateaux bosniaques, réalise une unité tectonique soumise à l'action commune du plissement des Alpes dinariques. Elle présente surtout de puissantes formations calcaires secondaires dont les différences physiques ont une influence prépondérante sur le relief et retentissent par conséquent sur la végétation.

L'ensemble de ce relief appartient au type des montagnes de plissement[1]. L'axe de l'anticlinal alpin d'Illyrie présente au jour une voûte de terrains paléozoïques dans la direction générale nord-ouest-sud-est. Des deux côtés de cette ligne et à mesure qu'on s'en éloigne, on voit affleurer des calcaires de plus en plus récents. La zone des calcaires crétacés détermine la formation du Karst, où le calcaire très pur et très compact, fissuré et découpé de joints diaclastiques, criblé de *dolines* ou entonnoirs, constitue un substratum très perméable et d'une sécheresse extrême. Les falaises rapides, interrompues de terrasses plus ou moins larges s'étageant en gradins vers la mer, laissent parfois entre elles des *poljé* ou dépressions fermées, seuls endroits cultivables et habitables. Dans ces masses rocheuses, quelques torrents adriatiques se sont creusé de profondes échancrures.

Au delà de ce versant côtier s'établit insensiblement le système des hauts plateaux séparés par de larges vallées, modelés dans le calcaire triasique moins pur et moins perméable et dans les schistes paléozoïques et triasiques. En approchant de la Save, le calcaire crétacé reparaît, mais avec une constitution physique bien différente qui donne un relief aux contours arrondis.

Du niveau de la mer au sommet des plus hautes montagnes, on rencontre toutes les nuances de climat, depuis celui de la Méditerranée jusqu'à celui des Alpes.

1. Léon Bertrand, *La nature physique en Bosnie et en Herzégovine*, in *Revue générale Sc.*, XI, n° 6, 1900.

C'est naturellement le climat qui établit ici la distinction des différentes circonscriptions phytogéographiques [1].

Zone littorale et méditerranéenne. — Très resserrée du côté de Fiume où règne un climat plus septentrional, cette zone de végétation suit la côte, en pénétrant dans l'intérieur avec les échancrures des vallées adriatiques et ne s'épanouit qu'en Albanie sur une région de collines de faible hauteur. Elle ne dépasse guère 500 mètres d'altitude; mais sa limite supérieure varie avec les circonstances locales et, d'une façon générale, s'élève vers le sud.

Le climat y est franchement méditerranéen, avec un hiver doux et pluvieux, un été sec qui dure cinq mois. La moyenne annuelle de la température dépasse 14°, celle de juillet 24° et celle de janvier 5°. La température du sol peut atteindre 46° à la surface; à 1 m. 50 de profondeur, en terre cultivée, elle oscille entre 21° et 9°. Les précipitations annuelles varient entre 700 et 1 600 millimètres. Malgré ce chiffre élevé, le caractère torrentiel des pluies assure la pureté à peu près constante du ciel.

Les deux directions principales du vent sont du sud-ouest au nord-est et du nord-est au sud-ouest. Le *bora* glacé descend des sommets neigeux du nord-est en rafales funestes à la végétation arborescente. Le *sirocco*, aussi pernicieux que le *bora*, est un vent chaud et humide, soufflant du sud-ouest pendant l'hiver. Il détermine des précipitations torrentielles et persistantes qui enlèvent à la surface des roches le peu de sol qui s'y accumulait. Il soulève la mer en embruns destructeurs et parvient souvent à déraciner les arbres.

L'aspect désolé que présente aujourd'hui cette zone est le résultat de l'action de l'homme gaspillant les ressources qu'il a à sa disposition. Les caractères de la végétation sont du type méditerranéen bien marqué; forêts claires d'arbres de petite taille ou d'arbustes buissonnants, au feuillage sombre, persistant, coriace, accompagnés de sous-arbrisseaux ou de plantes herbacées d'aspect desséché, tel en est le trait fondamental. Cette physionomie sévère, l'homme l'a encore accentuée. En Dalmatie sur 13 050 kilomètres carrés, 11 453 sont absolument stériles.

C'est la garigue (nommée mâquis par M. Beck) qui constitue ici l'élément principal, à la fois par le paysage qu'elle forme et par la surface qu'elle occupe. Au hasard des roches, sont parsemés des buissons xérophiles, d'espèces nombreuses, laissant place à une flore herbacée très variée. On rencontre cependant tous les degrés de développement, depuis les fourrés épais d'arbustes en voie de croissance jusqu'aux étendues rocheuses, où l'on ne trouve plus que des touffes d'herbes. Çà et là, mais très rares, ont subsisté de petits bois de Chênes verts, témoins d'un état plus prospère. L'Alaterne, les Philarias, les Chênes kermès, le Lentisque, les Genévriers, les Bruyères, les Cistes, des Rosiers, quelques lianes telles que Smilax, des ronces en sont caractéristiques. De préférence vers les limites supérieures de la garigue, des bouquets de lauriers et d'essences à feuilles caduques constituent des abris frais et ombreux, rompant l'aridité générale du paysage.

C'est au sud de 43° 20 de Lat. N. seulement, que le Pin d'Alep, si abondant en d'autres points de la région méditerranéenne, fait son apparition. Il ne s'élève pas

1. Beck von Managetta, *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 1901.

au delà de 200 mètres d'altitude et restreint ses quelques bois isolés aux îles et à la côte. On trouve aussi en forêts très localisées sur les îles et dans les basses montagnes, jusqu'à 900 mètres, le Pin noir d'Autriche accompagné de plantes bien méditerranéennes.

Les associations littorales des dunes et des plages, des salines, des marais saumâtres et des prairies littorales n'acquièrent une certaine importance qu'en Albanie.

La zone adriatique offre deux bandes altitudinales. La bande littorale est couverte exclusivement de garigues. Dans la bande supérieure, il est facile de reconnaître la transition vers les végétations à feuillage caduque qui domineront plus haut. L'importance relative de ces deux sortes de paysage permet une division de la zone méditerranéenne en trois districts. Dans celui de l'*Istrie-Dalmatie*, la garigue n'occupe que les îles et une étroite bordure littorale au sud. Presque partout y règne la végétation de transition qui passe, au nord, à la forêt de basses montagnes. La *Dalmatie méridionale*, au contraire, est caractérisée par la garigue des forêts isolées de pin d'Alep et de pin d'Autriche; le *district albanais* se distingue, topographiquement par l'extension des collines, des plaines et des dunes et botaniquement par l'abondance du Chêne kermès et de la garigue très appauvrie [1].

Collines et montagnes de l'intérieur. — Entre 600-800 mètres, d'une part, et 1 300-1 400 mètres d'autre part, s'étend une zone d'aspect moins désolé. C'est la zone des chênes. La température moyenne de l'année y tombe à 8° ou 11°; mais le trait qui la distingue surtout de la zone précédente, c'est l'hiver très froid. L'été y est aussi sec quoique peut-être plus court. Les pluies ont un peu augmenté et oscillent entre 1 000 et 1 400 millimètres. Cependant la sécheresse des climats intérieurs sépare nettement le *Karst* adriatique, avec son extension dans le sud de la Serbie [2], de la région la plus sèche de la Save, avec ses forêts de chênes caractéristiques.

Soumises à une destruction intensive et extensive, ces forêts ont néanmoins persisté en beaucoup d'endroits et forment encore çà et là des masses importantes. On y trouve de nombreuses espèces de Chênes, dont quelques-unes nous sont étrangères : *Quercus sessiliflora*, *lanuginosa*, *hungarica*, *brutia*, *Cerris*; des Frênes : *Carpinus duinensis* et *Ostrya carpinifolia*. Là où ces forêts ont été détruites, et c'est un cas trop fréquent, subsistent des taillis d'arbustes feuillus des mêmes espèces. Enfin, si la destruction se poursuit encore, c'est la lande karstique, très semblable à la lande rocheuse de la zone inférieure; mais la végétation y est plus dense et moins sèche; les plantes méditerranéennes disparaissent. Les trois états se présentent dans les proportions de 37 p. 100 de la surface en forêts, 10 p. 100 en taillis et 53 p. 100 en landes ou broussailles rocheuses [3]. Le Pin d'Autriche forme encore quelques forêts localisées dans les montagnes de la Bosnie et de Novi-Bazar. Dans les vallées plus larges et plus douces de l'intérieur, les rives des fleuves présentent des rideaux de Peupliers et d'arbres hydrophiles, parfois même des marécages.

Par opposition au facies karstique caractérisé par la présence de certaines

1. A. Baldacci, *Boll. Soc. geogr. ital.*, ser. IV, vol. I, 1900.
2. L. Adamovic, *Die mediterranen Elemente der serbischen Flora*, in *Engler's Jahrb.* XXVII.
3. G. Beck, *Loc. cit.*

essences forestières telles que *Carpinus duinensis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum*, les forêts de Chênes de la Save présentent l'aspect de nos forêts de l'Europe moyenne. Les espèces de nos régions centrales et occidentales y entrent, en effet, pour plus de 80 p. 100. Quelques éléments de la flore balkanique, tels que *Juglans regia*, s'y rencontrent encore.

Hautes montagnes. — Elles offrent une zone du Hêtre, une zone subalpine et une zone alpine. La température moyenne de l'année y varie, suivant l'altitude, de 7° à 0°. L'hiver, long et froid, offre trois mois, au moins, pendant lesquels la température ne remonte guère au-dessus de 0°. Les précipitations y oscillent entre 2 000 et 3 000 millimètres. La neige persiste en Bosnie jusqu'au milieu de mai.

Les hautes montagnes, de 900 à 2 500 mètres, sont, en général, couvertes de forêts, dont beaucoup sont de puissantes futaies. Pour la Bosnie-Herzégovine seule, on compte plus de 2 millions et demi d'hectares de bois, dont plus des 3/5 sont des futaies[1]. Le Hêtre est l'essence prépondérante et forme de magnifiques forêts. Souvent il se mêle à l'Epicéa et au Sapin, parfois au Pin sylvestre. Fait remarquable, l'Epicéa et le Sapin sont confinés uniquement aux versants continentaux des montagnes. Le Hêtre, lui-même, semble fuir les versants adriatiques où il forme, plus haut, une bande plus étroite que sur les flancs exposés au nord-ouest. De là vient cet aspect dénudé des versants méridionaux.

A côté de ces forêts qui nous sont familières, nous en trouvons d'autres d'essences indigènes caractéristiques. Ces forêts localisées de l'Illyrie, de l'Albanie et de la Macédoine sont les survivants de forêts autrefois plus étendues et dont les restes fossiles se retrouvent en d'autres points de l'Europe[2]. *Pinus leucodermis*, *Picea omorica* et *Pinus Peuce* sont trois essences endémiques des hautes montagnes très rocheuses. Chacune d'elles forme un paysage très particulier.

Au-dessus s'étagent, de 1 500 à 2 000 m., des broussailles dont l'aspect varie avec les espèces prépondérantes. On y trouve le Pin Mugho rabougri, des Genévriers, des Hêtres, des Saules en arbustes et un grand nombre d'autres buissons avec des tapis d'Airelles[3]. Les prairies subalpines peu importantes sur les calcaires, n'atteignent leur développement que sur les montagnes schisteuses. Les tourbières sont rares.

Les montagnes de l'Illyrie ne sont pas assez élevées pour donner des paysages typiques de la zone alpine. Comme les précédentes, les pelouses alpines ne sont bien prospères que sur les sommets schisteux; encore y sont-elles impitoyablement abrouties. Le district des hautes montagnes illyriennes se distingue de celui de la Serbie-Bulgarie par le grand nombre d'espèces endémiques. Il renferme très peu des espèces de la flore balkanique qui caractérisent le district serbo-bulgare. Celui-ci n'est que l'extrémité appauvrie de la région pontique.

MARCEL HARDY.

Montpellier.

1. D. Zolla, *L'agriculture et l'exploitation forestière en Bosnie et en Herzégovine*, in *Rev. gén. Sc.*, XI, n° 6.
2. Weber (C. A.), *Ueber eine omorikaartige Fichte aus einem dem ältern Quartare Sachsens angehörenden Moorbildung*, in *Engler's botan. Jahrb.*, XXIV, 1898.
3. Adamovic, *Die Vegetationformationem Ostserbiens*, in *Engler's botan. Jahrb.*, XXVI, 1898.

Les grandes cités du monde.

En tenant compte des résultats, tantôt provisoires, tantôt définitifs, des derniers recensements dans la plus grande partie des États civilisés et de leurs colonies, nous avons dressé pour 1902 une liste des villes de plus de 100 000 habitants, rangées suivant le chiffre de leur population, semblable à celle qui se trouve dans l'*Ergunzängsheft* n° 107 des *Mitteilungen de Petermann*, 1893, sous le titre : *Die Groszstädte der Erde.* Cette dernière liste — vieillie très vite — comptait alors 270 villes, tandis que la nomenclature suivante atteint le nombre de 326.

Il ne peut être question d'une exactitude parfaite pour une liste de ce genre. D'abord, les dénombrements de la population ne se font pas simultanément dans les divers pays. Puis, les conditions pour établir le nombre d'habitants d'une ville sont très inégales. Plusieurs, comme New-York ou Vienne, comptent la population de toute l'agglomération urbaine et au delà; dans d'autres villes, comme à Londres, Paris, Berlin, Prague, Bruxelles, etc., des communes suburbaines en contact immédiat avec la ville principale ont été comptées à part, de sorte que le chiffre de la population, ainsi que le rang de ces cités, seraient modifiés, si on pouvait toujours tenir compte de l'existence de toutes les communes adjacentes.

Enfin, dans plusieurs pays, notamment en Chine, le chiffre de la population urbaine ne peut être qu'évalué et ces évaluations sont quelquefois d'une inégalité étonnante. La population de Pékin, par exemple, a été estimée de 500 000 jusqu'à 1 600 000 âmes et plus et des écarts aussi importants pour d'autres villes de ce pays ne sont pas rares. Nous avons choisi les chiffres adoptés par la plupart des géographes et nous les avons fait suivre d'un point d'interrogation qui indique leur valeur problématique.

Nos d'ordre	Noms des villes	Pays	Date du recensement	Nombre d'habitants
1	Londres	Angleterre.	1901[1]	4 536 063
2	New-York	États-Unis.	1900[2]	3 437 202
3	Paris	France.	1901[3]	2 660 550
4	Berlin	Allemagne.	1900[4]	1 888 326

1. Grande-Bretagne, recensement de 1901, résultats provisoires.
2. États-Unis, recensement de 1900, résultats définitifs.
3. France, recensement de 1901, résultats provisoires.
4. Allemagne, recensement de 1900, résultats définitifs.

Nos D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
5	Chicago	États-Unis.	1900	1 698 575
6	Vienne	Autriche-Hongrie.	1900[1]	1 662 269
7	Tokio	Japon.	1899[2]	1 440 121
8	Saint-Pétersbourg	Russie.	1900[3]	1 439 375
9	Calcutta	Inde.	1901	1 321 664
10	Philadelphie	États-Unis.	1900	1 293 697
11	Constantinople	Turquie.	—	1 125 000?
12	Moscou	Russie.	1897	1 035 664
13	Si-ngan-fou	Chine.	—	1 000 000
14	Han-kéou	Chine.	—	850 000?
15	Buenos-Aires	Répub. Argentine.	1901[4]	836 381
16	Osaka	Japon.	1899	821 235
17	Canton	Chine.	—	800 000?
18	Tch'eng-tou-fou	Chine.	—	800 000?
19	Bombay	Inde.	1901	770 843
20	Glasgow	Écosse.	1901	760 423
21	Budapest	Autriche-Hongrie.	1900	713 383[5]
22	Hambourg	Allemagne.	1900	705 738[6]
23	Hang-tcheou-fou	Chine.	—	700 000?
24	Tien-tsin-hien	Chine.	—	700 000?
25	Liverpool	Angleterre.	1901	684 947[7]
26	Varsovie	Russie.	1897	638 208
27	Fou-tcheou-fou	Chine.	—	636 000?
28	Chang-hai-hien	Chine.	—	620 000?
29	Bangkok	Siam.	—	600 000?
30	Saint-Louis	États-Unis.	1900	575 238
31	Le Caire	Égypte.	1897	570 062
32	Naples	Italie.	1901[8]	563 751
33	Boston	États-Unis.	1900	560 892
34	Manchester	Angleterre.	1901	543 969[9]
35	Rio de Janeiro	Brésil.	1890	522 651
36	Birmingham	Angleterre.	1901	522 182
37	Amsterdam	Pays-Bas.	1900	520 602
38	Madrid	Espagne.	1897	512 150
39	Barcelone	Espagne.	1897	509 589
40	Madras	Inde.	1901	509 397
41	Baltimore	États-Unis.	1900	508 957
42	Chao-hing-fou	Chine.	—	500 000

1. Autriche-Hongrie, recensement de 1900, résultats définitifs.
2. Japon, recensement de 1899.
3. Russie, recensement de 1897; pour Saint-Pétersbourg, population calculée en 1900.
4. République Argentine, recensement de 1901.
5. Sans la garnison.
6. Hambourg et Altona ne forment qu'une seule agglomération comptant 867 245 habitants.
7. Liverpool et Birkenhead, 795 873 habitants.
8. Italie, recensement de 1901, résultats provisoires.
9. Manchester et Salford, 764 925 habitants.

N^os^ D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
43	Fo-chan.	Chine.	—	500 000?
44	Lan-tcheou-fou	Chine.	—	500 000?
45	Pei-king (Pékin).	Chine.	—	500 000?
46	Sou-tcheou-fou	Chine.	—	500 000?
47	Tch'ang-tcheou-fou	Chine.	—	500 000?
48	Munich.	Allemagne.	1900	499 959
49	Marseille	France.	1901	494 769
50	Milan.	Italie.	1901	491 460
51	Sydney.	Australie.	1901	488 382
52	Melbourne	Australie.	1899	477 790
53	Rome.	Italie.	1901	463 000
54	Leipzig	Allemagne.	1900	455 089
55	Lyon.	France.	1901	453 155
56	Haïderabad	Inde.	1901	446 291
57	Leeds.	Angleterre.	1901	428 953
58	Breslau.	Allemagne.	1900	422 738
59	Odessa..	Russie.	1897	405 041
60	Wou-tch'ang-fou.	Chine.	—	400 000?
61	Siang-tan.	Chine.	—	400 000?
62	Dresde	Allemagne.	1900	395 349
63	Cleveland.	États-Unis.	1900	381 768
64	Sheffield	Angleterre.	1901	380 717
65	Copenhague.	Danemark.	1901	378 235 [1]
66	Dublin	Irlande.	1901	373 179
67	Cologne.	Allemagne.	1901	372 229
68	Yang-tcheou-fou.	Chine.	—	360 000?
69	Lisbonne	Portugal.	1900	357 000
70	Kioto.	Japon.	1899	353 139
71	Buffalo	États-Unis.	1900	352 387
72	Manille.	Philadelphie.	—	350 000?
73	Belfast.	Irlande.	1901	348 965
74	San Francisco.	États-Unis.	1900	342 782
75	Turin.	Italie.	1901	335 639
76	Rotterdam	Pays-Bas.	1900	332 185
77	Mexico	Mexique.	1900	329 774
78	Bristol	Angleterre.	1901	328 842
79	Cincinnati.	États-Unis.	1900	325 902
80	Pittsburg	États-Unis.	1900	321 616
81	Santiago	Chili.	1899	320 638
82	Alexandrie	Égypte.	1897	319 766
83	Edimbourg	Écosse.	1901	316 479
84	Lodz	Russie.	1897	315 209
85	Palerme	Italie.	1901	310 352
86	Stockholm	Suède.	1900	300 624
87	Han-yang-fou	Chine.	—	300 000?

1. En comprenant les faubourgs, 476 806 habitants.

Nos D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
88	Hou-k'eou.	Chine.	—	300 000?
89	Kiang-ning-fou (Nanking). . .	Chine.	—	300 000?
90	Siu-tcheou-fou.	Chine.	—	300 000?
91	Tch'ang-cha-fou.	Chine.	—	300 000?
92	Francfort-sur-le-Mein.	Allemagne.	1900	288 489
93	Nouvelle-Orléans.	États-Unis.	1900	287 104
94	Detroit	États-Unis.	1900	285 704
95	Anvers	Belgique.	1900	285 600 [1]
96	Milwaukee.	États-Unis.	1900	285 315
97	Riga	Russie.	1897	282 943
98	Bucarest	Roumanie.	1899	282 071
99	Bradford	Angleterre.	1901	279 809
100	Washington.	États-Unis.	1901	278 718
101	Montevideo	Uruguay.	1900	268 334
102	West-Ham [2].	Angleterre.	1900	267 308
103	Montreal	Canada.	1901	266 826
104	Lucknow	Inde.	1901	263 951
105	Nuremberg	Allemagne.	1900	261 022
106	Bordeaux.	France.	1901	257 471
107	Ning-po-fou	Chine.	—	255 000?
108	Liang-kiang.	Chine.	—	250 000?
109	T'ai-yuan-fou..	Chine.	—	250 000?
110	Tch'ong-king-fou.	Chine.	—	250 000?
111	Téhéran	Perse.	—	250 000?
112	Wei-hien	Chine.	—	250 000?
113	Victoria (Hong-kong).	Chine.	1895	248 498 [3]
114	Kiiev.	Russie.	1897	247 432
115	Newark.	États-Unis.	1900	246 070
116	Nagoya.	Japon.	1899	244 145
117	Hull	Angleterre.	1901	240 618
118	Nottingham.	Angleterre.	1901	239 753
119	La Havane.	Cuba.	1899	235 981
120	Hanovre.	Allemagne.	1900	235 666
121	Gênes.	Italie.	1901	234 000
122	Rangoun	Inde.	1901	232 326
123	Magdebourg.	Allemagne.	1900	229 663
124	Kristiania.	Norvège.	1900	227 626
125	Prague	Autriche-Hongrie.	1900	225 778 [4]
126	Salford [5]	Angleterre.	1901	220 956
127	Kobé	Japon.	1899	215 780
128	Lille	France.	1901	215 431

1. Avec les faubourgs Borgerhout et Berchem, 344 817 habitants.
2. West-Ham, Croydon et Tottenham sont comprises dans le district de police de Londres.
3. Population totale de l'île de Hong-kong.
4. En comptant les faubourgs, 426 978 habitants.
5. Soudé à Manchester.

Nos D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
129	Newcastle upon Tyne[1]	Angleterre.	1901	214 803
130	Dusseldorf	Allemagne.	1900	213 767
131	La Haye	Pays-Bas.	1900	212 211
132	Leicester	Angleterre.	1901	211 574
133	Bruxelles	Belgique.	1900	211 429[2]
134	Stettin	Allemagne.	1900	210 680
135	Delhi	Inde.	1901	208 385
136	Toronto	Canada.	1901	207 971
137	Chemnitz	Allemagne.	1900	206 584
138	Jersey City	États-Unis.	1900	206 433
139	Florence	Italie.	1901	204 950
140	Valence	Espagne.	1897	204 768
141	Louisville	États-Unis.	1900	204 731
142	Bénarès	Inde.	1901	203 095
143	Minneapolis	États-Unis.	1900	202 718
144	Smyrne	Turquie.	?	201 016
145	K'ai-fong-fou	Chine.	—	200 000?
146	Kiong-tcheou	Chine.	—	200 000?
147	Lan-hi	Chine.	—	200 000?
148	Leao-ho-k'eou	Chine.	—	200 000?
149	Wou-tcheou-fou	Chine.	—	200 000?
150	Tsi-nan-fou	Chine.	—	200 000?
151	Yen-p'ing-fou	Chine.	—	200 000?
152	Cawnpore	Inde.	1901	197 000
153	Yokohama	Japon.	1899	193 762
154	Séoul	Corée.	1901	193 082
155	Charlottenbourg[3]	Allemagne.	1900	189 290
156	Portsmouth	Angleterre.	1901	189 160
157	Agra	Inde.	1901	188 300
158	Königsberg	Allemagne.	1900	187 897
159	Singapour	Indo-Chine.	1891	184 554
160	Mandalay	Inde.	1901	182 498
161	Moukden	Mandjourie.	—	180 000?
162	Tauris	Perse.	—	180 000?
163	Trieste	Autriche-Hongrie.	1900	178 672
164	Stuttgart	Allemagne.	1900	176 705
165	Allahabad	Inde.	1901	175 748
166	Providence	États-Unis.	1900	175 597
167	Kharkov	Russie.	1897	174 846
168	Bahia (San Salvador)	Brésil.	1890	174 412
169	Liége	Belgique.	1900	173 706
170	Porto	Portugal.	1900	172 421
171	Tunis	Tunisie.	—	170 000?

1. Newcastle et Gateshead, 324 690 habitants.
2. En comptant les faubourgs, 561 766 habitants.
3. Touche à Berlin.

Nos D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
172	Wen-tcheou-fou	Chine.	—	170 000?
173	Indianapolis	États-Unis.	1900	169 164
174	Bolton	Angleterre.	1901	168 205
175	Cardiff	Angleterre.	1901	164 420
176	Kansas City	États-Unis.	1900	163 752
177	Brême	Allemagne.	1900	163 297
178	Saint-Paul	États-Unis.	1900	163 065
179	Rochester	États-Unis.	1900	162 608
180	Amritsar	Inde.	1901	162 548
181	Adelaïde	Australie.	1901	162 261
182	Altona [1]	Allemagne.	1900	161 507
183	Gand	Belgique.	1900	160 949
184	Dundee	Écosse.	1901	160 871
185	Tiflis	Russie.	1897	160 645
186	Ts'ing-tcheou-fou	Chine.	—	160 000?
187	Lemberg	Autriche-Hongrie.	1900	159 618
188	Djaïpour	Inde	1901	159 550
189	Bangalore	Inde.	1901	159 030
190	Howrah	Inde.	1901	157 847
191	Elberfeld [2]	Allemagne.	1900	156 937
192	Halle	Allemagne.	1900	156 611
193	Tachkent	Russie.	1897	156 414
194	Vilna	Russie.	1897	154 532
195	Aberdeen	Écosse.	1901	153 108
196	Zurich	Suisse.	1901	152 942
197	Bologne	Italie.	1901	152 009
198	Venise	Italie.	1901	151 841
199	Strasbourg	Allemagne.	1900	150 268
200	Fez	Maroc.	—	150 000?
201	Pao-ting-fou	Chine.	—	150 000?
202	Messine	Italie.	1901	149 823
203	Catane	Italie.	1901	149 694
204	Toulouse	France.	1901	147 696
205	Saint-Étienne	France.	1901	146 671
206	Sunderland	Angleterre.	1901	146 565
207	Séville	Espagne.	1897	146 205
208	Bagdad	Turquie.	—	145 000?
209	Valparaiso	Chili.	1899	143 022
210	Dortmund	Allemagne.	1900	142 418
211	Barmen [2]	Allemagne.	1900	141 947
212	Dantzig	Allemagne.	1900	140 539
213	Damas	Turquie.	?	140 487
214	Mannheim	Allemagne.	1900	140 384
215	Siang-yang-fou	Chine.	—	140 000?

1. A côté de Hambourg.
2. Elberfeld et Barmen forment une seule agglomération, 302 884 habitants.

Nos D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
216	Tai-wan.	Formose.	—	140 000?
217	Tch'eng-kiang-fou.	Chine.	—	140 000?
218	Graz	Autriche-Hongrie.	1900	138 370
219	Oldham.	Angleterre.	1901	137 238
220	Saratov.	Russie.	1897	137 109
221	Aix-la-Chapelle	Allemagne.	1900	135 235
222	Patna.	Inde.	1901	135 172
223	Croydon [1].	Angleterre.	1901	133 885
224	Denver	États-Unis.	1900	133 859
225	Toledo	États-Unis.	1900	131 822
226	Kazan.	Russie.	1897	131 508
227	Göteborg	Suède.	1900	130 619
228	Teng-tcheou-fou.	Chine.	—	130 000?
229	Alleghany City.	États-Unis.	1900	129 896
230	Le Havre.	France.	1901	129 044
231	Nantes	France.	1901	128 349
232	Brunswick	Allemagne.	1900	128 231
233	Blackburn	Angleterre.	1901	127 527
234	Alep	Turquie.	?	127 149
235	Malaga	Espagne.	1897	125 579
236	Columbus.	États-Unis.	1900	125 560
237	Nice	France.	1901	125 099
238	Soerabaya.	Java.	1896	125 000?
239	Kouang-tcheng-seou	Mandjourie.	—	125 000?
240	Roubaix.	France.	1901	124 660
241	Nagpour	Inde.	1901	124 599
242	Brighton	Angleterre.	1901	123 478
243	Srinagar	Inde.	1901	122 536
244	Hirochima	Japon.	1899	122 306
245	Kiel	Allemagne.	1900	121 790
246	Iékaterinoslav.	Russie.	1897	121 216
247	Lahore.	Inde.	1901	120 058
248	Bogota	Colombie.	—	120 000?
249	Ghirin	Mandjourie.	—	120 000?
250	Houang-yang.	Chine.	—	120 000?
251	Tche-fou	Chine.	—	120 000?
252	Toung-kouang.	Chine.	—	120 000?
253	Rostov sur le Don.	Russie.	1897	119 889
254	Essen.	Allemagne.	1900	118 863
255	Beïrout.	Turquie.	1900	118 811
256	Meerut	Inde.	1901	118 642
257	Worcester.	États-Unis.	1900	118 421
258	Surate	Inde.	1901	118 364
259	Bareilly.	Inde.	1901	117 433
260	Posen.	Allemagne.	1900	117 104

1. Dans le district de police de Londres.

N^os D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
261	Rouen	France.	1901	115 914
262	Batavia	Java.	1896	115 600
263	Karatchi	Inde.	1901	115 407
264	Willesden [1]	Angleterre.	1901	114 815
265	Ystradyfodwg	Angleterre.	1901	113 735
266	Lima	Pérou.	1896	113 000?
267	Preston	Angleterre.	1901	112 982
268	Astrakhan	Russie.	1897	112 880
269	Bakou	Russie.	1897	112 253
270	Norwich	Angleterre.	1901	111 728
271	Recife (Pernambuco)	Brésil.	1890	111 556
272	Athènes	Grèce.	1896	111 486
273	Pouna	Inde.	1901	111 385
274	Toula	Russie.	1897	111 048
275	Bâle	Suisse.	1901	111 009
276	Brisbane	Australie.	1899	110 951
277	Birkenhead [2]	Angleterre.	1901	110 926
278	Gateshead [3]	Angleterre.	1901	109 887
279	Crefeld	Allemagne.	1900	109 119
280	Brünn	Autriche-Hongrie.	1900	108 944
281	Kichinev	Russie.	1897	108 796
282	Murcie	Espagne.	1897	108 408
283	Syracuse	États-Unis.	1900	108 374
284	New Haven	États-Unis.	1900	108 027
285	Reims	France.	1901	107 773
286	Plymouth	Angleterre.	1901	107 509
287	Nagasaki	Japon.	1899	107 422
288	Cassel	Allemagne.	1900	106 001
289	Derby	Angleterre.	1901	105 785
290	Madoura	Inde.	1901	105 501
291	Paterson	États-Unis.	1900	105 171
292	Genève	Suisse.	1901	105 139
293	Salonique	Turquie.	—	105 000?
294	Halifax	Angleterre.	1901	104 933
295	Southampton	Angleterre.	1901	104 911
296	Fall River	États-Unis.	1900	104 863
297	Tritchinopoli	Inde.	1901	104 690
298	Soerakarta	Java.	1896	104 600
299	Utrecht	Pays-Bas.	1900	104 194
300	Baroda	Inde.	1901	103 782
301	Hanoï	Indo-Chine.	1901	103 188
302	Saint-Joseph	États-Unis.	1900	102 979
303	Johannesburg	Transvaal.	1896	102 714

1. Dans la banlieue de Londres.
2. Voir Liverpool.
3. Voir Newcastle.

Nos D'ORDRE	NOMS DES VILLES	PAYS	DATE du RECENSEMENT	NOMBRE D'HABITANTS
304	Omaha	États-Unis.	1900	102 555
305	Tottenham [1]	Angleterre.	1901	102 519
306	Los Angeles	États-Unis.	1900	102 479
307	Nancy	France.	1901	102 463
308	Memphys	États-Unis.	1900	102 320
309	Scranton	États-Unis.	1900	102 026
310	Toulon	France.	1901	101 172
311	Szegedin	Autriche-Hongrie.	1900	100 552
312	Abéokouta	Lagos.	—	100 000?
313	Hia-men (Amoy)	Chine.	—	100 000?
314	Le Cap	Afrique.	—	100 000?
315	Chi-loung	Chine.	—	100 000?
316	Hou-tcheou-fou	Chine.	—	100 000?
317	Ibadan	Lagos.	—	100 000?
318	Kaboul	Afghanistan.	—	100 000?
319	Kalgan	Chine.	—	100 000?
320	King-tcheou	Chine.	—	100 000?
321	Kouei-lin-fou	Chine.	—	100 000?
322	Tamsoui	Japon (Formose).	—	100 000?
323	Tananarive	Madagascar.	—	100 000?
324	T'ong-tcheou	Chine.	—	100 000?
325	Tsou-ngan	Chine.	—	100 000?
326	Zanzibar	Afrique.	—	100 000?

1. Voir Londres.

Résumé.

	VILLES						TOTAL
	de plus de 1 000 000	de 500 000 à 1 000 000	de 400 000 à 500 000	de 300 000 à 400 000	de 200 000 à 300 000	de 100 000 à 200 000	
Europe	7	11	9	14	27	81	149
Asie	3	17	3	8	21	60	112
Afrique	»	1	»	1	»	8	10
Amérique du Nord	3	3	»	6	11	19	42
Amérique du Sud	»	2	»	1	1	5	9
Australie	»	»	2	»	»	2	4
TOTAUX	13	34	14	30	60	175	326

T. WEINREB.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Origine du nom du département de la Côte-d'Or. — Tous les manuels et tous les dictionnaires de géographie rapportent que le département de la Côte-d'Or a pris le nom d'une chaîne de collines sur l'étendue de laquelle les auteurs ne sont pas, du reste, d'accord. D'après les uns, le relief dont la dénomination aurait été imposée à la circonscription territoriale serait celui qui traverse le département du nord au sud, d'après les autres, seulement la chaîne de collines située au sud de Dijon.

Le contraire est la vérité. En 1790, lors de la création des départements, aucune chaîne de collines en Bourgogne ne portait le nom de Côte-d'Or. Cette dénomination a été créée à cette époque pour désigner la circonscription, et ultérieurement elle a été appliquée au relief qui occupe la partie occidentale de ce département. Les noms de Haute-Seine et de Seine-et-Saône, primitivement proposés pour la nouvelle division territoriale, ayant été rejetés, rapporte M. Dumay dans une étude de géographie historique de la Côte-d'Or [1]; un député du bailliage de Dijon A.-Remy Arnoult, fit observer que le territoire de la région renfermait une « côte » *innommée*, sur laquelle croissaient les vignobles les plus réputés de la France, que ces produits étaient la fortune du pays et que cette « côte » pouvait être qualifiée de « côte d'or ». En conséquence il proposa de donner ce nom à la nouvelle circonscription. En Bourgogne, une « côte » est, non point une colline, mais le versant d'une colline exposé au levant ou au midi [2], et par suite se trouve généralement couverte de vignes, et, le relief qui borde, à l'ouest, le bassin de la Saône, de Dijon à Chagny, présentant de ce côté cette forme et cette exposition, est la « côte » par excellence.

La proposition d'Arnoult fut acceptée, mais ses explications furent promptement oubliées et l'erreur touchant l'origine du nom de Côte-d'Or prit naissance presque immédiatement après la création des départements. Le *Dictionnaire géographique de la République française* publié en l'an VII, c'est-à-dire en 1800, relate, en effet, que le département de la Côte-d'Or a reçu le nom d'un excellent coteau près de Dijon.

CHARLES RABOT.

Le Mouvement géographique en Roumanie. — Le dernier fascicule du *Grand Dictionnaire Géographique de la Roumanie* (*Marele Dictionar geografic al Romăniei*),

1. G. Dumay, *Géographie historique du département de la Côte-d'Or, suivie de la nomenclature des communes et hameaux ayant changé de nom pendant la période révolutionnaire*, in *Mémoires de la Société bourguignonne de Géographie et d'Histoire*, T. XVIII. Dijon, 1902.
2. Consulter P. Girardin, *Le relief des environs de Dijon et les principales formes topographiques de la Bourgogne*, in *Annales de Géographie*, XI, n° 55, 15 janv. 1902.

publié par la Société de Géographie de Bucarest, vient d'être mis en vente. Grâce aux augustes encouragements de S. M. le roi Charles I[er], protecteur de la Société, et aux soins infatigables de MM. G.-I. Lahovary, secrétaire de la Société depuis sa fondation (15 juin 1875), général C.-I. Brâtianu, directeur de l'Institut géographique de l'Armée, et Gr.-G. Focilesco, membre de l'Académie Roumaine et professeur à l'Université, cette grande œuvre — 5 volumes, grand in-4°, 4 000 pages et plus de 30 000 articles — a pu être menée à bonne fin. C'est une publication qui fait honneur à la Société, et qui sera très utile aux Roumains et aux étrangers, pour la connaissance du pays et de ses productions. L'Académie Roumaine a reconnu le grand service rendu à la science par le *Marele Dictionar*, en nommant le secrétaire-général de la Société de Géographie, M. G.-I. Lahovary, membre d'honneur.

La Société de Géographie a, d'autre part, poursuivi son œuvre féconde. Son bureau, a déjà discuté et arrêté le plan d'un travail concernant les noms roumains des pays habités par les Roumains en Russie, en Autriche-Hongrie, en Turquie et dans les pays serbes et bulgares.

Le dernier *Bulletin*, publié par la Société (XXIII[e] année, 1[er] semestre), contient — outre le rapport annuel que M. G.-I. Lahovary lit régulièrement depuis vingt-six ans à ses collègues, dans la séance solennelle, toujours présidée par S. M. le roi Charles I[er], — une intéressante conférence sur le Congo, faite par M. le capitaine Plenicianu, qui y a séjourné pendant plus de trois ans; un mémoire sur les routes et les chaussées de la Roumanie par M. l'ingénieur Nestor Urechià, et le compte rendu d'une excursion historique et géographique, que les membres de la Société d'Histoire Roumaine, conduits par MM. Lahovary et Gr.-G. Focilesco, ont faite, en Transylvanie, aux ruines de Sarmizéghétuse (*Ulpia Trajana Augusta*), l'ancienne capitale de la Dasie Trajane; ce compte rendu est dû à la plume du vénérable M. Stéfan D. Greciano, membre fondateur de la Société de Géographie, et l'un des plus anciens et des plus fervents amis des études historiques et géographiques roumaines.

A la séance du 1[er] février 1902 de l'Académie Roumaine, M. St. Hépitès, directeur de l'Institut météorologique, a lu un mémoire très intéressant sur les tremblements de terre en Roumanie pendant l'année 1901. En 1901, 13 manifestations sismiques ont été constatées; une seule a atteint le sixième degré d'intensité de l'échelle Rossi-Forel. Le tremblement de terre du 10 septembre 1893, ressenti en même temps en Roumanie et en Angleterre (à Oxford, notamment), a permis à M. Hépitès, grâce aux instruments sismologiques très perfectionnés de l'Observatoire de Bucarest (pendule sidérale, sismoscope, sismographe, déclinomètre et autres instruments enregistreurs), de calculer la vitesse de propagation de l'onde sismique (8 k. 76 par seconde). Dans la plupart des 400 stations météorologiques que possède la Roumanie, on enregistre, le plus exactement possible, tous les mouvements macrosismiques. Les données et les observations recueillies jusqu'aujourd'hui par notre Institut météorologique permettront la prochaine publication d'une carte de *la Roumanie sismique*, qui complétera certaines lacunes, contenues dans le travail de M. le comte Montessus de Ballore, *les Régions balkaniques et l'Anatolie sismiques*.

Parmi les publications de l'Académie Roumaine, parues dans les cinq premiers mois de l'année 1902, signalons, au point de vue géographique : *Une Notice sur l'Association géodésique internationale, sa mission et son activité*, et deux études sur l'*Importance de la Carte du Royaume de Roumanie*, la première en vue de la défense nationale et la seconde en vue de l'établissement du régime cadastral en Roumanie. Ces trois travaux sont dus à M. le général C. I. Bratianu, directeur de l'Institut géographique de l'Armée.

A l'exposition cartographique et maritime d'Anvers (mai 1902), l'Institut géographique de l'armée roumaine et la Société de Géographie de Bucarest ont été représentés par M. le colonel Janesco, sous-directeur de l'Institut. Ont été distingués par le jury de l'Exposition les travaux suivants : la *Carte de la Roumanie* (1/50 000), édition photolithographique; la *Carte de la Roumanie* (1/50 000) édition par la gravure. Les *Cartes de la Roumanie* (1/100 000 et 1/200 000), édition photolithographique, d'autres cartes et plans, ainsi que quatre cartes murales de la Roumanie figuraient également à cette exposition.

La Roumanie étant un pays éminemment agricole, les observations météorologiques et l'étude journalière des changements climatiques acquièrent une importance capitale. Le bulletin mensuel de notre Institut météorologique publie régulièrement ses observations et ses prévisions scientifiques, dont les agriculteurs font leur profit. L'organisation de ce service, qui dépend du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, a été longuement exposée dans une étude publiée par l'Institut, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1900. M. S. Hépitès continue ses recherches sur la climatologie de la Roumanie; en février 1902, il a lu à l'Académie une notice sur la répartition de la pluie par districts et par bassins en Roumanie, et, le 7 juin 1902, il a fait une communication sur la climatologie de Jassy, l'ancienne capitale de la Moldavie. Ces mémoires constituent la XVe et la XVIe partie d'une étude générale intitulée *Matériaux pour la Climatologie de la Roumanie* et dont l'utilité a été plusieurs fois amplement reconnue tant en Roumanie qu'à l'étranger. Tout dernièrement M. Hépitès a publié encore un *Essai sur les travaux astronomiques*, exécutés en Roumanie depuis le XVIIIe jusqu'à la fin du XIXe siècle. N'oublions pas de citer parmi d'autres publications de l'Institut météorologique, l'étude de M. I. St. Murat, chef du service de la physique du globe, sur *le Climat de la journée du 10 mai* (la fête nationale de la Roumanie), depuis 1877 jusqu'en 1902, appoint intéressant à l'histoire de la climatologie roumaine.

La géographie sanitaire et nosologique de la Roumanie vient d'être documentairement élucidée, pour les trois derniers siècles, par la publication de *l'Histoire de l'hygiène en Roumanie* de M. le Dr I. Félix, professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Bucarest et membre de l'Académie Roumaine; c'est la meilleure et la plus complète étude qu'on ait depuis longtemps publiée à ce sujet.

Au point de vue économique la production du pétrole, qui augmente d'année en année dans des proportions étonnantes, a, pour la Roumanie, un intérêt de premier ordre. M. Pierre Poni, ancien ministre de l'Instruction publique et professeur à la Faculté des Sciences de Jassy, a lu, à l'Académie Roumaine, dans la séance du 1er avril 1902, un mémoire très étudié sur la composition chimique des pétroles

roumains. Voici, d'après les données que me communique le ministère des Domaines, la valeur, en quantité, de l'exportation du pétrole roumain et de ses dérivés (pétrole brut, pétrole raffiné, benzine, huiles minérales, résidus) pour l'année financière avril 1900-avril 1901. Pour cette période l'exportation s'est élevée à 75 911 tonnes métriques de pétrole et de ses dérivés se décomposant ainsi : Angleterre (26 900 t. m.), Autriche (14 078 t. m.), Allemagne (12 688 t. m.), Italie (6 055 t. m.), Norvège (5 998 t. m.), Turquie (4 778 t. m.), Bulgarie (4 520 t. m.). Les autres États européens, acheteurs de pétrole roumain, sont la Belgique, la Suisse, la France, la Serbie, la Hongrie, la Hollande, etc.

Le pétrole est exporté par chemin de fer, tandis que les céréales prennent la voie de mer. Le montant des exportations de céréales est indiqué par le mouvement du port de Sulina. En 1901 sont sortis de ce port 213 voiliers et 1 147 vapeurs chargés de 2 383 818 tonnes de céréales et de 231 460 tonnes d'autres marchandises. Dans ce mouvement l'Angleterre vient en première ligne (1 259 898 t.), puis la Grèce (571 866), l'Autriche (244 463), l'Italie (162 355), l'Espagne (67 980), la Roumanie (66 334), la Turquie (62 045), la Hollande (38 755), la Russie (28 699), l'Allemagne (27 540), la France (26 461), la Belgique (21 513), la Suède et la Norvège (20 694), le Danemark (12 988), la Bulgarie (8 223), enfin, le beylicat de Samos (225).

Les entrées se répartissent ainsi : Grèce, 239 navires et 124 794 tonnes de marchandises); Grande-Bretagne, 486 navires et 87 966 tonnes; Roumanie, 31 navires et 38 660 tonnes; Russie, 139 navires et 31 145 tonnes; Autriche-Hongrie, 134 navires et 22 097 tonnes; Turquie, 204 navires et 18 166 tonnes; Italie, 96 navires et 11 613 tonnes; Allemagne, 20 navires et 8 786 tonnes; Belgique, 7 navires et 6 186 tonnes; France, 18 navires et 5 439 tonnes; Espagne, 18 navires et 4 568 tonnes; Hollande, 14 navires et 4 460 tonnes; Norvège, 9 navires et 2 077 tonnes; Bulgarie, 19 navires et 1 964 tonnes; les bâtiments danois et samiotes sont arrivés vides.

JONNESCO-GION.

Études glaciaires en Norvège[1]. — Pendant les étés 1899 et 1900, M. J. Rekstad, du Service géologique de Norvège, auquel on doit déjà plusieurs mémoires très importants sur le phénomène glaciaire de ce pays, a étudié une portion importante du Jostedalsbræ, la vaste coupole glacée qui couvre le relief limité par le Nordfjord et le Sognefjord.

Au cours de cette exploration, M. Rekstad a observé le remplissage des vallées par les torrents glaciaires. Cette œuvre de comblement est particulièrement remarquable dans le Tunsbergdal[2] et dans le Stordal (Jostedal) situés sur le versant sud du Jostedalsbræ. Sur une distance de 6 kilomètres à partir des moraines extrêmes actuelles, ces deux vallées sont remplies par des alluvions apportées par les torrents glaciaires et qui ont peu à peu nivelé tous les accidents de l'ancien fond des vallées pour faire apparaître à leur place des plaines absolument horizontales[3]. Ces allu-

1. J. Rekstad, *Iagttagelser fra bræer i Sogn-og Nordfjord*, in *Norges geologiske Undersögelser*, N° 34. *Aarbog for 1902*. Kristiania 1902.
2. *Dal*, vallée.
3. Seulement, dans le voisinage des moraines, on relève une faible déclivité du sol.

vions sont presque partout des sables très fins; en quelques localités, on les trouve mélangés à de l'argile; seulement, dans le voisinage des moraines, on observe un cailloutis, dont les plus gros éléments ont la dimension d'une tête humaine. Ce travail de sédimentation se poursuit de nos jours; chargés de troubles qu'ils déposent en route, les torrents exhaussent sans cesse leurs lits, par suite sont amenés à divaguer au milieu des plaines et à étendre la sédimentation.

Les plans des parties du Tunsbergdal et du Stordal soumises à l'alluvionnement (fig. 58 et 59) et le cliché ci-dessous de M. Rekstad, que M. Reusch, directeur du Ser-



FIG. 57. — LE TUNSBERGDAL SUPÉRIEUR. VUE PRISE DU GLACIER VERS L'AVAL.
Extrait de *Norges geologiske Undersögelse*, n° 34. *Aarborg for 1902.*

vice géologique de Norvège a eu l'amabilité de nous prêter, mettent en évidence cette œuvre de comblement.

A l'extrémité inférieure de la plaine du Tunsbergdal on rencontre un lac, le Tunsbergdalsvand, long de 3 kilomètres, qui joue le rôle de bassin de décantation. Les eaux y entrent chargées de sédiments et en sortent claires et limpides. Aussi bien, le lac actuel n'est-il qu'un témoin d'une nappe autrefois beaucoup plus étendue et qui a été, en partie, comblée par les apports du torrent. Le remplissage de ce bassin se poursuit toujours, et, d'après les indigènes, il est possible de constater sa réduction graduelle d'année en année. Le Stordal inférieur a également renfermé un lac à une époque antérieure; aujourd'hui il a complètement disparu. D'après les calculs de M. Rekstad, c'est à 270 millions de mètres cubes au minimum que l'on peut évaluer au bas mot le volume de ces dépôts glaciaires dans le Tunsbergdal.

Dans toutes les vallées qu'entaillent le plateau du Jostedalsbræ, dont, en aval de glaciers, la pente est très faible, on observe le même travail de comblement, dai le Fjerland, dans l'Oldendal, dans le Kjensdal, dans le Bodal, etc.

L'envahissement rapide des lacs par les dépôts glaciaires actuels est un phér

mene commun dans toutes les régions montagneuses soumises à la glaciation. Pour mémoire rappelons en Scandinavie les exemples du Rapaädno et du Glomaa. Le Rapaädno qui collecte les eaux issues d'un des massifs glaciaires les plus importants de la Laponie suédoise (Sarjektjokko) a comblé une partie du Laitejauri, et le Glomaa oriental issu du Svartis (Nordland Norvégien) a transformé en bourbier toute la partie occidentale du Langvand [1]. En Islande, les torrents du Vatnajökull ont constitué les vastes dépôts sableux qui caractérisent la côte sud de l'île et qui ont

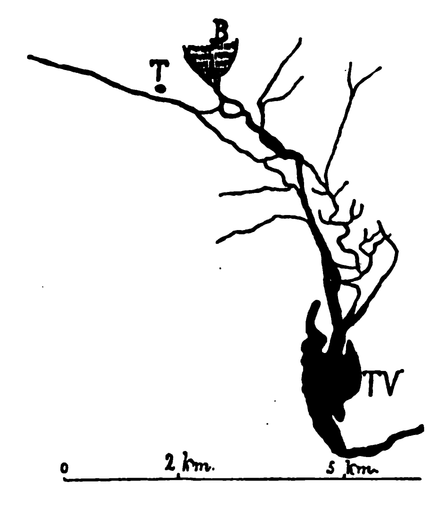


FIG. 58. — LE TORRENT DE TUNSBERGDAL DANS LA PARTIE PLANE DE LA VALLÉE, D'APRÈS LA CARTE DÉPARTEMENTALE (*Amtskart*).

B. Front du glacier du Tunsbergdal.
T. Chalet de Tværdal.
T. V. Tunsbergdalsvand.

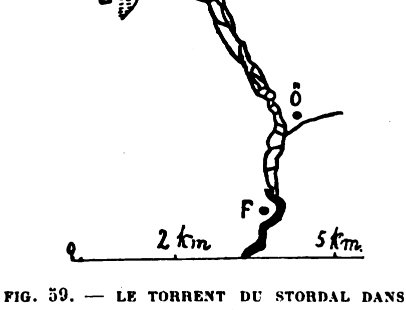


FIG. 59. — LE TORRENT DU STORDAL DANS LA PARTIE DE LA VALLÉE QUI A ÉTÉ REMPLIE, D'APRÈS LA CARTE DÉPARTEMENTALE (*Amtskart*).

L. Front du glacier de Lodal.
S. Front du glacier de Stegeholt.
Ö. Chalet d'Öi.
F. Faabergstöl.

Extrait de *Norge Geologiske Undersögelse*. n° 34 *Aarborg for 1902*.

complètement oblitéré sa topographie; enfin, sur la côte de l'Alaska le glacier de Malespina a, dans l'espace d'un siècle, colmaté une baie figurée sur les anciennes cartes. On pourrait multiplier ces exemples de comblement par les glaciers. Il est clair qu'à la fin de la période glaciaire pareil travail s'est exercé sur une beaucoup plus grande échelle qu'aujourd'hui. Dans le Gudbrandsdal étudié tout particulièrement par M. Rekstad, en avant de tous les échelons de moraines frontales qui marquent les différentes étapes de la retraite du glacier pléistocène, apparaissent des plaines de graviers fluviatiles. Un de ces dépôts occupe l'emplacement d'un ancien bassin lacustre. Dans l'Amérique septentrionale, les moraines pleistocènes sont également précédées de dépôts de graviers fluvio-glaciaires. Enfin, dans les Alpes, les trois phases de la glaciation ont engendré, d'après le regretté Du Pasquier, trois comblements successifs des vallées.

1. *Vand*. Lac en norvégien.

Il est remarquable que cette manifestation de l'activité glaciaire, que l'on peut suivre encore actuellement, a beaucoup moins préoccupé les géologues que l'érosion glaciaire, laquelle demeure toujours très contestée, tout au moins dans les effets extraordinaires que lui attribue toute une école.

A notre avis, l'énorme quantité de sédiments rejetés par les torrents glaciaires n'est nullement une preuve *a posteriori* de la puissance d'érosion de la glace. Ces matériaux, croyons-nous, proviennent : 1° de la mise en liberté par la fusion du glacier des sédiments éoliens apportés à sa surface; 2° de la trituration des moraines internes et des moraines inférieures; 3° de la désagrégation des éléments des moraines superficielles sous l'influence des alternatives de froids nocturnes intenses et d'une insolation diurne énergique; 4° de l'érosion de ces mêmes matériaux par les eaux de fusion circulant à la surface du glacier; 5° de l'érosion du sous-sol glaciaire par les eaux qui circulent sous le glacier. De toutes ces sources dérive une beaucoup plus grande quantité de matériaux que ne le supposent les géologues de cabinet, en général ardents protagonistes de l'érosion glaciaire directe.

L'étude très consciencieuse des variations de longueur des glaciers du Jostedalsbræ à laquelle s'est livré M. J. Rekstad a abouti à la constatation de faits très importants. Ce naturaliste a découvert dans les archives de Bergen des pièces authentiques relatant que de 1702 à 1740 le glacier d'Aabrekke a envahi une vallée antérieurement couverte de pâturages, dévasté les terres de deux fermes et obligé les tenanciers à abandonner leurs habitations. Ce glacier a avancé de 4 kilomètres pendant cette période de trente-huit ans.

Une crue presque aussi forte a affecté à la même époque le glacier de Nigar, situé sur le versant sud du Jostedalsbræ, ainsi que cela résulte également de documents authentiques conservés dans les dépôts d'archives.

D'autres pièces moins explicites, les traditions très précises des indigènes, enfin la position de moraines très avancées dans les vallées et de date toute récente indiquent que cette crue énorme a affecté toutes les branches du Jostedalsbræ. Les glaciers ont avancé jusqu'en 1743 et quelques-uns sont demeurés stationnaires dans cet état de maximum jusqu'au commencement du XIXe siècle. Depuis s'est manifesté un recul général, et, à peu près continu, mais dont la valeur est loin d'être égale à celle de la crue du XVIIIe siècle. De 1740 à 1900 l'Aabrekkebræ, par exemple, n'a rétrogradé que de 1 100 mètres. Pendant cette décroissance se sont manifestées deux petites crues trop faibles pour intervertir le sens général de l'oscillation.

Aussi bien, d'après M. Rekstad, les glaciers de Norvège éprouvent-ils des variations de deux grandeurs différentes : des variations de grande amplitude comme durée et comme extension et de petites pulsations qui comprendraient un cycle de dix-sept ans [1]. Dans cette partie de la Scandinavie la loi de Brückner ne trouverait pas son application.

CHARLES RABOT.

1. Voir Charles Rabot, *Essai de chronologie des variations glaciaires.*

ASIE

Production des Mines d'or de Sibérie. — Les mines d'or les plus riches de la Sibérie sont situées dans les bassins de la Léna et du fleuve Amour. D'après les renseignements que j'ai pu personnellement recueillir à Irkoutsk, il est possible d'établir une statistique très exacte des gîtes exploités, des ouvriers employés et du rendement total des placers dans les cercles miniers de l'Amour et de la Léna.

I. — Cercle minier de la Léna.

ANNÉES	PLACERS CONNUS	PLACERS EXPLOITÉS	OUVRIERS EMPLOYÉS	POIDS DE L'OR OBTENU
				Kilogrammes.
1895	442	103	15 362	11 618,616
1896	452	100	16 690	9 060,864
1897	500	110	19 015	9 692,040
1898	520	108	16 660	11 005,800
1899	588	94	16 032	10 802,208
1900	620	98	7 297	8 595,336
1901	622	104	7 913	9 053,928
		Total.		69 828,792

On peut s'étonner du petit nombre d'ouvriers employés en 1900 et 1901, d'autant plus que le poids de l'or obtenu pendant ces deux années n'a pas très sensiblement baissé et que 10 placers nouveaux ont été mis en exploitation. Cette anomalie s'explique facilement : l'administration n'a publié que l'effectif des ouvriers loués au mois ou à l'année, elle a négligé de donner celui des travailleurs engagés pour un ou plusieurs jours, comme elle le faisait dans les statistiques des années précédentes, et ceux-là sont les plus nombreux. Les ouvriers sont, en partie, des anciens forçats libérés ou échappés du bagne, des vagabonds prêts à tous les métiers; avec de tels travailleurs, l'exploitation est défectueuse et irrationnelle.

Les placers de Léna restent, pendant des mois entiers, séparés du reste de la Sibérie : pour les atteindre le voyage est difficile. Pour la nourriture des ouvriers l'administration doit faire des provisions dans les foires des districts de Verkholensk et de Kirensk (province d'Irkoutsk), sur les bords de la Léna et du Baïkal : ces foires sont encore très florissantes; les échanges y dépassent souvent deux et trois millions de francs. On y vend surtout du blé qu'achètent en partie les représentants des placers, des produits alimentaires, des objets de ménage, des animaux domestiques et tous les produits du bétail, enfin des fourrures de toute espèce, depuis les peaux d'écureuil (dont à certaines foires, on voit plus de cent mille), jusqu'à la zibeline et au renard blanc, argenté, noir ou blanc.

II. — Cercle de l'Amour.

ANNÉES	PLACERS EXPLOITÉS	OUVRIERS EMPLOYÉS	POIDS DE L'OR OBTENU	VALEUR EN MÉTAL EN FRANCS
			Kilogrammes.	Francs.
1890	44	3 567	7 935,706	26 257 500
1891	45	4 247	6 965,111	20 741 691
1892	54	4 362	6 882,157	20 322 192
1893	77	6 654	7 046,655	18 653 012
1894	100	7 215	6 693,103	17 201 980
1895	140	12 982	7 067,278	21 600 000
1896	134	13 318	6 674,485	20 250 000
1897	150	13 005	6 252,920	16 578 000
1898	156	10 127	5 804,152	15 714 413
1899	177	9 000	6 044,910	19 279 182
1900	206	11 755	8 069,715	21 600 000

Ces chiffres sont inférieurs à la vérité; car une partie de l'or extrait échappe au contrôle.

On peut trouver de l'or presque partout en Sibérie, mais la plupart du temps, dans de mauvaises conditions d'exploitation. La fièvre de l'or qui tourmente les Sibériens a gagné aujourd'hui presque tous les résidants de nationalité étrangère, et chacun a une mine d'or à proposer. On ne saurait trop mettre en garde les Français contre de pareilles tentations : la Sibérie est un marché qui s'ouvre au commerce, mais l'heure des grandes entreprises industrielles n'y est pas encore venue, à quelques rares exceptions près. PAUL LABBÉ.

Le Grand Cañon de l'Euphrate[1]. — M. Ellsworth Huntington a parcouru, sur un radeau fait de peaux de mouton, les gorges de l'Euphrate, entre Akhar, situé sur le Mourad-Sou ou Euphrate oriental, et, Gerger, sur l'Euphrate proprement dit.

Ce voyage, très périlleux, a duré sept jours. Il a été effectué par l'auteur du récit, au printemps de 1901, en compagnie du professeur Thomas H. Norton, consul américain à Kharpout.

L'unique voyageur européen qui avait visité cette région avant M. Huntington était le capitaine, plus tard maréchal, de Moltke. La carte qui a été dressée en 1838 par ce dernier a servi jusqu'à présent d'unique source cartographique pour cette partie du cours de l'Euphrate. La carte qui accompagne le récit de M. Huntington la modifie considérablement : la boucle du fleuve a une autre forme; le lac Gyoulouk est placé dans une fissure longitudinale qui sert de prolongement à celle dans laquelle coulent le Mourad-Sou, du nord-est au sud-ouest, et le Mamach Tchaï, du sud-ouest au nord-est. La forme du lac et l'allure générale de l'hydrographie et de la topographie inspirent confiance et le dessin semble être fait d'après des levés sérieux.

1. Ellsworth Huntington, *Through the great cañon of the Euphrates River*, in *The Geographical Journal*, XX, 2, août 1902, p. 175.

M. Huntington donne une description très détaillée du grand cañon de l'Euphrate et exprime l'espoir qu'un jour les rapides de cette région seront utilisés pour la production de la force motrice et que des barrages établis dans la partie supérieure du fleuve permettront de régulariser l'irrigation de la Mésopotamie.

D. A.

Exploration de MM. I. F. Palmgren, P. A. Ilyine et P. A. Rittich en Perse et dans le Baloutchistan persan[1]. — M. V. A. Sakhansky, bien connu en Russie par ses études sur la Transcaucasie et l'Asie centrale, a envoyé, en 1900, une expédition scientifique en Perse. Cette mission comprenait, outre son chef, M. I. F. Palmgren, un topographe M. Ilyine, mort au retour du voyage, M. Rittich, et six cosaques persans.

MM. Palmgren et Rittich ont déterminé une série d'altitudes au moyen d'anéroïdes contrôlés préalablement à l'observatoire de Poulkovo, tandis que MM. Rittich et Ilyine ont exécuté le levé du terrain parcouru. M. Rittich était en outre chargé de la description des régions traversées, au point de vue général. Les explorateurs n'ont pas fait d'observations astronomiques et leurs itinéraires devront être raccordés avec les déterminations astronomiques faites en Perse par Khanykoff en 1858 et dans le Baloutchistan par l'expédition de sir Frederic Goldsmid en 1871. La publication des travaux de M. Rittich aura une grande importance pour l'hypsométrie de la région parcourue, l'explorateur ayant déterminé l'altitude de plus de 300 points, situés à 4 ou 5 kilomètres l'un de l'autre.

L'exploration proprement dite ne commença qu'au départ de Téhéran, ou même de Kachan; toutefois, M. Rittich donne des renseignements très intéressants et peu connus sur la route carrossable exécutée à grands frais, au moyen de capitaux russes et reliant Enzeli à Téhéran. Le tracé de cette chaussée commença en 1897 et l'inauguration eut lieu en août 1900. Contrairement aux affirmations émises alors par les journaux russes, la route, d'après M. Rittich, est suffisamment bien faite, et, dans l'avenir, pourra rendre de bien plus grands services qu'aujourd'hui, surtout lorsque Bakou sera relié avec Enzeli par une voie ferrée.

Nous passons sous silence la description purement géographique de la région parcourue, de Téhéran à Bampour, cette description n'ajoutant rien de nouveau à ce que nous savons de la géographie de la Perse. Les observations concernant le nombre d'habitants, les mœurs de la population et les ressources économiques du pays présentent par contre beaucoup d'intérêt.

La province de Yezd a, d'après Rittich, près de 150 000 habitants, dont 131 000 Persans, 10 000 Arabes, 8 000 Parsis et 1 000 Juifs. La province de Kirman aurait de 182 480 à 252 480 habitants, dont de 130 000 à 150 000 Persans (Iraniens), de 50 000 à 100 000 nomades, 2 400 Parsis et 40 Hindous.

Les Persans d'origine iranienne sont humbles, timorés et soumis. Les nomades, par contre, ne reconnaissent aucune autorité et pillent sans vergogne la population sédentaire. La situation des Parsis ou adorateurs du feu est maintenant très suppor-

1. Compte rendu publié par P. A. Rittich dans les *Izvestia* de la Société russe de Géographie. Tome XXXVIII, fasc. I, p. 47-108.

table, grâce à l'appui que leur prêtent depuis quelques années les Anglais, auxquels ils ont rendu de grands services au point de vue commercial. La mendicité est inconnue parmi eux; ils sont travailleurs, sobres, et très fins politiques. Quelques Parsis sont très riches et tiennent en leurs mains la masse des Persans.

Au point de vue de la moralité, la province de Yezd a gardé son renom de puritanisme qui lui a valu ce dicton : « Bois du vin de Chiraz, et prends une femme à Yezd ». Quant aux habitants de Kirman, ils sont loin de jouir de la même réputation. Les hommes, quoique d'apparence très robuste, sont presque tous atteints d'une grave maladie contagieuse. Les femmes sont remarquables autant par leur beauté que par la facilité de leurs mœurs; à ce sujet, M. Rittich donne des statistiques très curieuses. On se marie jeune à Kirman : souvent la mariée n'a que huit ans et demi; seuls les Parsis et les Juifs ont résisté à ce milieu corrupteur et ont gardé des mœurs pures.

Les provinces de Yezd et de Kirman exportent principalement du coton et des graines de pavot. On commence à faire des plantations de coton américain qui donnent d'excellents résultats. Dans le Ghilan on cultive le riz qui est exporté presque exclusivement en Russie. Une place considérable parmi les produits exportés appartient aux fruits. Le principal article d'importation est le sucre de provenance française ou russe; viennent après les cotonnades russes, le pétrole, la vaisselle, la verroterie.

A la fin de son article M. Rittich donne un tableau de 42 points avec l'indication de l'altitude et de la température observée. Ces altitudes sont malheureusement exprimées en sajènes[1]. L'article est accompagné d'un petit croquis représentant l'itinéraire, mais ce croquis est fait d'une manière trop sommaire pour pouvoir être utilisé.

D. AÏTOFF.

Les glaciers du Kinchinjinga[2]. — Pendant l'automne 1899, en compagnie de M. Garwood, le savant professeur de géologie de l'*University College* de Londres, et de M. Vittorio Sella, l'habile photographe amateur dont la réputation est universelle, M. Douglas W. Freshfield a accompli une très intéressante exploration du Kinchinjinga (Kanchenjunga, d'après M. Freshfield; 5 446 m. d'après la triangulation de l'*Indian Survey*). L'expédition a fait le tour complet de la célèbre montagne, en escaladant une série de cols de 5 000 à 6 000 mètres. Cette excursion a permis à M. Garwood d'établir une carte au 1/125 000, très complète et qui donne une excellente représentation du phénomène glaciaire dans cet important massif (*The glaciers of Kanchenjunga*, in *The Geographical Journal*, XX, 1, juillet 1902). D'après M. D. W. Freshfield, la surface occupée par les glaciers autour du Kinchinjinga ne dépasse pas 450 kilomètres carrés; c'est qu'en raison de la latitude de la région, ils se trouvent localisés dans les hautes vallées; dans la partie du massif dépendant du Sikkim, leur extrémité inférieure ne descend pas en dessous de 3 900 mètres (glaciers de Zemu et d'Alukthang). Du Kinchinjinga rayonnent vers le nord-nord-

1. Mesure russe de 7 pieds anglais ou $2^{m},134$.
2. Douglas W. Freshfield, *The glaciers of Kangchenjunga*, in *The Geographical Journal*, XIX, 4, avril 1902, et Prof. E. J. Garwood, *Notes on a map of* " The Glaciers of Kangchenjunga " *with Remarks on some of the Physical Features of The District*, in *ibid.*, XX, 1, juillet 1902.

ouest et l'ouest, le nord-est et l'est, le sud-est et le sud-ouest, quatre vallées remplies par d'énormes masses de glace; ce sont les glaciers de Kangchen (long. 24 kil.), de Zemu (long. 28 kil.), de Talung (long. 13,2 kil.) et de Yalung (long. 15,6 kil.). Comme toutes les autres régions de l'Himalaya, ce massif ne renferme point de lacs, simplement de très petites nappes d'origine morainique. Cette absence de bassins lacustres dans un pays qui a été soumis à une très forte glaciation est suggestive.

Dans la partie sud du massif, sur le flanc ouest de la vallée Chackuchrong M. Garwood a relevé l'existence de deux vallées suspendues, qui, à son avis, ne sont nullement le résultat d'une différence dans l'intensité de l'érosion glaciaire.

Après la surrection du Kinchinjinga suivant une ligne méridienne, le drainage, établi en conformité de l'inclinaison de la surface structurale qui en est résultée, s'écoulait vers l'est et le sud-est. Sur le versant du Sikkim le Poki Chu, le Langpo Chu, la vallée glacée du Zemu, le Talung Chu renferment des sections de cette hydrographie primitive conséquente; de même sur le versant népalais les vallées occupées par les glaciers de Kangchen et de Jannu. Entre ces dépressions orientées est-ouest se dressaient des crêtes parallèles qui venaient se greffer sur l'arête principale. Par exemple, dans le sud du massif, une chaîne occupait l'emplacement actuel des Rathoug Chu et Praig Chu supérieurs, laquelle reliait le Jubonu (5 835 m.) au Kabru (7 204 m.); elle bordait, au nord, une vallée inclinée vers l'est, laquelle était limitée au sud par d'autres crêtes alignées également est-ouest. Ultérieurement des cours d'eau de la plaine établis sur les pentes méridionales de ces reliefs marginaux ont, par érosion régressive, coupé ces chaînes et capturé l'ancienne rivière conséquente qui coulait au sud du Jubonu. D'après M. Garwood, les vallées suspendues voisines du Kang-La seraient les vestiges d'une ancienne vallée qui s'écoulait vers l'est, par suite d'une vallée conséquente, et qui a été décapitée par les rivières subséquentes. Le plateau de Jongri (3 942 m.), enclos entre la crête du Kabur (4 749 m.) et des cimes plus au sud, et situé en face et à l'est des vallées suspendues du Kang-La, serait un autre témoin de l'ancien drainage.

M. Garwood explique la discordance entre ces anciennes vallées conséquentes et les cours d'eau, plus récents, subséquents, par le diastrophisme et par la protection glaciaire dont les premières ont joui plus longtemps que les secondes. Le massif du Kinchinjinga ayant subi, après l'établissement du réseau subséquent, un exhaussement plus accusé que les autres régions, les cours d'eau, coulant dans la direction du méridien, ont acquis par ce fait une plus grande pente, et ont creusé plus profondément leurs vallées, tandis que ceux inclinés vers l'est ou vers l'ouest subissaient de ce fait une poussée latérale et travaillaient par suite simplement à élargir leurs vallées.

Le surcreusement des vallées subséquentes se serait effectué pendant une phase interglaciaire. Lorsque après une nouvelle invasion les glaciers se sont retirés de nouveau, ils sont demeurés plus longtemps dans les vallées suspendues en raison de leur altitude et par suite y ont retardé l'entrée en scène de l'érosion fluviale. Cette action protectrice de la glace est encore aujourd'hui très apparente. Ainsi, tandis que l'extrémité inférieure des vallées suspendues est découpée en gorges par les

torrents, leurs parties supérieures couvertes de glaciers forment une plate-forme un niveau discordant. CHARLES RABOT.

Les forêts de la haute Birmanie[1]. — Grâce à son altitude, la haute Birman reçoit des pluies plus abondantes que la partie basse de la province. Le climat y e subtropical humide, comme celui du Japon méridional; c'est le climat dit du Camell de Köppen.

Les forêts des régions de moussons, les fameuses forêts de teck, sont remplacée dans la haute Birmanie, par des forêts toujours vertes qui couvrent un pays bi arrosé. Les forestiers y distinguent celles des vallées alluviales passant parfois a facies de forêt marécageuse; elles n'ont plus la majesté des forêts équatoriales, do elles associent la flore appauvrie aux essences plus septentrionales. Les bambous sont particulièrement abondants, en massifs ou en rideaux. Les forêts des collin ont une physionomie plus tempérée encore et passent, au delà de 1000 mètres, a type des forêts de montagnes avec les *Andromeda*, *Vaccinium*, *Rhododendron*, etc.

La découverte d'un *Taxodium* très voisin, tout au moins, du *Taxodium dist chum* de Californie est d'un haut intérêt paléobotanique. Les villages sont établ d'ordinaire dans les clairières herbeuses; ils sont peu nombreux. Dès que les cla rières sont abandonnées, la jongle, précurseur de la forêt, les envahit. Une gran partie de la population vit de l'exploitation des forêts dont elle extrait le teck, cachou, le caoutchouc, le bétel; aussi le gouvernement de la province cherche-t- à enrayer cette destruction, malgré les difficultés qu'il rencontre.

L'abondance des eaux et l'irrigation permettent la culture générale du riz, q pourrait être très largement développée si la civilisation n'était pas aussi primitiv

M. HARDY (Montpellier).

Mouvement de la navigation et du commerce dans l'Indo-Chine française e 1901[2]. — En 1901 le mouvement de la navigation dans les ports de l'Indo-Chi française s'est élevé à 2 459 navires jaugeant 2 962 539 tonnes, en progrès d 137 navires et de 275 809 tonnes sur 1900.

Ce mouvement se décompose ainsi :

1° *Entrées* : 1 235 navires et 1 492 794 tonnes. Différence en faveur de 1901 su 1900 : 75 navires et 139 548 tonnes.

2° *Sorties* : 1 224 navires et 1 469 745 tonnes. Différence en faveur de 1901 su 1900 : 62 navires et 136 261 tonnes.

Dans le mouvement général les différents principaux se répartissent ainsi :

			Par rapport à 1900.	
	Navires.	Tonnes.	Navires.	Tonnes.
Français	1 191	1 514 402	+ 84	+ 143 459
Allemand	673	661 473	+ 80	+ 70 995
Anglais	388	540 051	— 5	+ 29 072
Norvégien	89	73 743	— 15	— 23 395
Américain	35	27 258	0	— 1 780

1. *The Upper Burma Gazetteer*, II, part. I, chap. XIII; J. G. Scott, *Forest and other Vegetatio* p. 307-335, Rangoon, 1900.

2. *Rapport sur le mouvement de la navigation et le mouvement commercial de l'Indo-Chine*

L'augmentation importante constatée n'est pas due uniquement au mouvement au long cours; elle est aussi provoquée par le mouvement du cabotage qui, jusqu'en juillet 1901, était relevé au même titre que celui de la navigation au cours. A partir de 1902 les statistiques indiqueront les parts revenant à chaque espèce de navigation.

Dans la statistique de 1901 on relèvera le progrès important du pavillon allemand, progrès continu depuis plusieurs années, tandis que le pavillon anglais demeure stationnaire. A noter l'entrée de 10 navires belges (12 579 tonneaux) et la diminution rapide et progressive du pavillon japonais.

Le mouvement commercial (commerce extérieur, commerce intérieur, transit) de l'Indo-Chine s'est élevé, en 1901, à 535,1 millions, en plus-value de 61,1 millions sur 1900.

Le commerce extérieur a atteint 363 086 047 francs, en augmentation de 21 435 275 francs sur 1900. Cette augmentation porte tout entière sur le commerce avec la France.

Les tableaux dressés par M. Levecque, directeur intérimaire des Douanes et Régies de l'Indo-Chine, montrent la progression du commerce de la colonie depuis dix ans et constituent la meilleure preuve de sa prospérité.

Le commerce extérieur en 1901 se décompose ainsi :

A. Importations : 202 477 670 francs.

France et colonies : 100 166 982 ; *étranger* : 102 310 688.

Les importations de l'étranger ont diminué, par rapport à 1900, de 9,5 millions, tandis que celles de la France et de ses colonies ont augmenté de 25,9 millions. L'augmentation de l'importation française provient, pour un tiers environ, des tissus (8,7 mill.), et du matériel de chemin de fer (ouvrages en métaux; 7,4 mill., métaux, 3,8 mill.). Plus de 19 000 tonnes métriques de rails ont été débarquées en Indo-Chine.

B. Exportation : 160 608 377 francs [1].

France et colonies : 39 618 074; *étranger* : 120 990 303.

La plus-value pour 1901 est de 5 millions, se répartissant en 4,7 millions pour la France et ses colonies, et en 211 399 francs pour l'étranger.

Les opérations du commerce intérieur (cabotage) se sont traduites en 1901 par une valeur de 138,5 millions, en augmentation de 29,1 millions sur 1900.

Le transit accuse également un progrès notable; de 22,9 millions en 1900, il a passé, en 1901, à 33,4 millions. Le principal transit a lieu par le Tonkin à destination du Yun-nan, 30,9 millions se décomposant ainsi :

	1901	Progrès sur 1900
Transit de Hong-Kong au Yun-nan.	22 794 010 fr.	7 857 541 fr.
— d'Europe au Yun-nan	42 651 fr.	6 115 fr.
— du Yun-nan sur Hong-Kong	8 145 399 fr.	2 326 739 fr.
TOTAUX.	30 982 060 fr.	10 191 395 fr.

1901 (Rapport de M. Levecque, directeur intérimaire des Douanes et Régies de l'Indo-Chine), in Gouvernement Général de l'Indo-Chine, *Bulletin économique* publié par la Direction de l'Agriculture et du Commerce, n° 7, nouvelle série, V° année, juillet 1902.

1. Une faute d'impression s'est glissée à la ligne 2 de la p. 468 du *Bulletin économique* de l'Indo-Chine. La valeur des importations est de 160 millions comme le porte le tableau p. 468, et non de 161, comme il est indiqué en dessous.

Les principaux articles du transit sur le Yun-nan sont : les produits de la pêche, le tabac chinois, les cotons filés n° 10 et n° 20, les tissus, les aiguilles, les allumettes et les parapluies. L'article le plus important est le coton filé n° 10 (13,7 millions en 1901). Ces cotons filés proviennent du Japon et de Bombay; actuellement, au Tonkin, il n'existe que trois filatures dont une n'est pas encore en activité. Ces filatures qui possèdent 50 000 broches, ne peuvent pas produire plus de 2 500 tonnes, quantité insuffisante pour la consommation locale (3 500 à 4 000 t. par an). Un nombre de broches triple serait donc nécessaire, d'après M. Levecque.

L'exportation du Yun-nan sur Hong-Kong par la voie de l'Indo-Chine consiste en saumons d'étain (2 672 tonnes métriques en 1901) qui sont ensuite réexpédiés par ce port. Il serait à désirer que cette expédition eût lieu directement d'Indo-Chine.

Beaucoup moins important que le transit à destination du Yun-nan est celui de Cochinchine et du Cambodge sur Battambang, le Laos et vice versa. En 1901, il n'a pas dépassé 2,5 millions, en augmentation de 341 168 francs sur 1900, provoquée uniquement par le mouvement sur Battambang. Ces 2,5 millions se décomposent ainsi : sur Battambang 959 341, sur le Laos 34 801, de Battambang sur la Cochinchine 1 509 305. Le transit sur le Laos a diminué de près de moitié par rapport à 1900, celui de Battambang sur Saïgon accuse également une moins-value. Ce recul est probablement provoqué par les importations du Siam.

Dans le mouvement maritime et commercial de l'Indo-Chine en 1901, la part de la Cochinchine se résume dans les chiffres suivants [1] :

En 1901, il est entré dans le port de Saïgon 600 navires jaugeant 801 232 tonnes (augmentation sur 1900 : 25 unités et 37 780 t.). Les sorties ne sont pas indiquées. Le pavillage français vient en tête avec 246 vapeurs et 2 voiliers comptant pour 345 012 tonnes; mais il est représenté presque exclusivement par les Messageries maritimes (160 vapeurs et 248 795 t.), par la Compagnie Nationale pour 27 vapeurs et 61 595 tonnes, et par la ligne de Bangkok (Messageries Fluviales de Cochinchine). D'autre part, on remarquera que les entrées françaises sont inférieures au chiffre global des entrées étrangères (351 navires dont 2 voiliers représentant 456 220 t.). Après le pavillon français viennent le pavillon allemand (188 078 t.) en progrès de 10 887 tonnes, le pavillon anglais (174 738 t.) en léger progrès.

Le mouvement commercial de l'Indo-Chine a atteint, en 1901, 266,3 millions de francs, en augmentation de 3,6 millions sur 1900.

A. Importation : 123 080 506 francs, déduction faite du numéraire.

France et colonies : 58 931 699 francs; *étranger* : 64 148 783 [2].

Dans ces chiffres les tissus entrent pour 40 millions. L'importation de cet article augmente notablement d'année en année, ce qui est un excellent indice. Les provenances se divisent ainsi : France, 23 millions; étranger, 16,9 millions.

B. Exportation. Elle se chiffre en poids à 862 875 tonnes métriques, mais sa

1. Chambre de commerce de Saïgon. *Situation commerciale, statistique, importation et exportation, mouvement général maritime et commercial de la Cochinchine française pendant l'année 1901*. Saïgon, 1902.

2. La valeur des importations de France et de l'étranger est exprimée en piastres dans le tableau de la page 39 de *la Situation commerciale*, elle a été réduite en francs, d'après le cours moyen de la piastre : 2,45 fr., indiqué dans ce recueil.

valeur globale n'est point indiquée. Le plus important article d'exportation est le riz et ses dérivés (plus de 780 000 t.); il est expédié principalement en France et dans nos colonies (129 000 t.), aux Philippines (137 000 t.), aux Indes néerlandaises (182 000 t.), en Chine (85 000 t.).

La valeur des exportations de ce produit s'élève à 86 millions; aussi bien la Chambre de commerce de Saïgon, de concert avec notre distingué collègue, M. Capus, directeur des Forêts, de l'Agriculture et du Commerce de l'Indo-Chine, travaille-t-elle énergiquement à améliorer le riz de la Cochinchine.

Ces données statistiques mettent en évidence la prospérité de l'Indo-Chine. Actuellement cette colonie est de beaucoup la partie plus importante au point de vue économique de notre domaine d'outre-mer. Dans aucune de nos possessions la France n'écoule pour cent millions de ses produits. CHARLES RABOT.

Création d'un observatoire central météorologique et magnétique en Indo-Chine. — Par un arrêté du Gouverneur général par intérim de l'Indo-Chine portant la date du 16 septembre 1902, un observatoire central météorologique et magnétique est créé en Indo-Chine.

D'après les termes de l'arrêté de constitution, l'observatoire central a pour objet : 1° les travaux scientifiques relatifs aux phénomènes atmosphériques, sismiques, au magnétisme terrestre, etc...; 2° la centralisation et l'étude des documents fournis journellement par les stations composant le réseau météorologique indo-chinois et des renseignements fournis par les observatoires étrangers, en vue de la détermination des dépressions atmosphériques et des typhons, pour les avertissements à donner aux navigateurs; 3° le service de l'heure, par l'annonce, chaque jour, du temps moyen de Phu-liên, apprécié à une demi-seconde, à la lunette méridienne.

Le personnel européen de l'Observatoire central comprendra.

1° Un directeur, nommé par le Gouverneur général; 2° des météorologistes de 1re, 2e et 3e classe; 3° des aides-météorologistes de 1re, 2e et 3e classe; 4° un rédacteur-comptable, détaché des services civils. CH. R.

Exploration géologique et minière des provinces de la Chine voisines du Tonkin. — En 1898 et 1899, M. A. Leclère, ingénieur en chef au Corps des Mines, a exploré, comme nos lecteurs se le rappellent, au point de vue géologique, le Tonkin et les provinces de la Chine voisines de notre possession indo-chinoise (Yun-nan, Sseu-tch'ouan, Kouei-tcheou et Kouang-si)[1]. Les itinéraires de ce voyageur embrassent la région délimitée au nord par le Yang-tseu, au sud-ouest par le fleuve Rouge et à l'est par une ligne reliant Haïphong à Kouei-lin-fou. L'étude technique[2] que M. Leclère vient de publier apporte une précieuse contribution à la connaissance des terrains comme à la tectonique de la région envisagée, ainsi qu'à sa géographie.

1. A. Leclère, *Les provinces de la Chine méridionale voisines du Tonkin*, in *La Géographie*, I, 5, mai 1900, et *Les houillères des provinces chinoises voisines du Tonkin*, in *ibid.*, II, 4, octobre 1900.

2. A. Leclère, *Étude géologique et minière des provinces chinoises voisines du Tonkin* (Extrait des *Annales des Mines*, livr. d'octobre et de novembre 1901 et de septembre 1900). Paris, Dunod, 1902.

Le relief des provinces chinoises voisines du Tonkin, sises à l'est du méridien du Mékong, rappelle celui de la lune vue au télescope. Partout ce ne sont que vastes plateaux, séparés par de profondes gorges occupées par les cours d'eau, et, tout percés de dépressions lacustres, les unes encore pleines, les autres déjà comblées ou en voie de comblement. Constituées par des calcaires, ces surfaces tabulaires présentent au plus haut degré le facies karstique. Atteignant une altitude de 2 000 à 3 000 mètres sous le méridien de Yun-nan-fou, elles s'abaissent par degrés vers l'est, présentant cette succession de gradins caractéristiques de l'orographie chinoise entre la zone littorale et la zone montagneuse proprement dite. Ces plateaux ayant été déboisés, les rivières ont acquis un régime torrentiel et une grande puissance d'érosion qui se manifestent, notamment sur le fleuve Rouge, par de constants déplacements du chenal navigable. M. Leclère signale dans le Sseu-tch'ouan, un cas très intéressant d'érosion récente ayant déterminé un éboulement, lequel a fermé l'émissaire d'un lac. Ce phénomène serait fréquent dans cette partie de la Chine.

Dans la région visitée par M. Leclère les horizons géologiques se succèdent dans l'ordre suivant :

1° *Cristallophyllien*, représenté par du gneiss formant le soubassement des régions hautes du Tonkin, par une diorite sur les bords du Yang-tseu, enfin par une leptinite, sur la rive gauche de ce fleuve entre le King-ho et le cours supérieur de l'An-ning-ho. — 2° *Précambrien* (sinien de M. de Richthofen). Il occupe — en Chine aussi bien qu'en Indo-Chine — de vastes étendues, représenté par son horizon supérieur qui repose directement sur le Carboniférien inférieur. Aux deux gisements, découverts par M. von Loczy et caractérisés par des fossiles, lesquels sont situés près de la source du Kia-lin-kiang, dans les monts du Tsin-Ling et à l'ouest du Sseu-tch'ouan, dans la vallée du Lou-kiang, M. Leclère en ajoute deux autres sis près de Lou-nan (Yun-nan), à Léang-cheni-tsin, et à l'est de Tien-seu-kouan. Ils renferment une faune présentant une analogie frappante avec les couches à *Stringocephalus Bartini* de l'Oural, et qui appartiennent au Dévonien moyen. De plus, au Kouang-si et au Tonkin, a été reconnue en de très nombreuses localités la présence de ce système, toujours à la base du Carboniférien. Le Dévonien paraît même s'étendre jusqu'au delta du Tonkin, où il serait représenté, à une profondeur de 100 mètres, par un horizon fossilifère appartenant à la série supérieure. — *Système carboniférien*. Du golfe du Tonkin au Yang-tseu, il occupe d'immenses espaces, partout caractérisé par un horizon de phtanites et de calcaire argileux qui le sépare du Carboniférien. Cet horizon est surmonté par une couche schisteuse et gréseuse. Au début de cette période, sur la bordure méridionale du massif cristallin du Sseu-tch'ouan, s'est produit un immense épanchement de mélaphyre labradorique, lequel s'est étendu jusqu'à Yun-nan-fou et sur la partie nord du Kouei-tcheou. Des épanchements analogues paraissent avoir eu lieu en Annam, et, d'après les observations de M. Petiton, très certainement, en Cochinchine. En Chine, l'âge de cet épanchement est très bien daté par sa situation au-dessus des couches de houille. Au-dessus de ces formations, le Carboniférien est représenté par des calcaires très constants dans toute la région. — *Système permien*. Il est représenté par des calcaires, et, dans sa partie supérieure, par des grès rouges. Très développé au Yun-nan et au Kouei-tcheou, il manque sur

la côte du Tonkin. — *Système triasique.* Il atteint une grande extension dans la Chine méridionale et au Tonkin et engendre des escarpements qui rappellent les célèbres paysages de Tirol dolomitique, comme dans la vallée de Nyan-chuen. La constatation de l'extension exceptionnelle de ce système dans les régions parcourues est un des résultats les plus importants du voyage. — *Système liasique.* Il est représenté par un calcaire dolomitique très puissant sur la rive gauche du Yang-tseu, comme au Kouei-tcheou, où il forme des plateaux karstiques très remarquables. C'est le plus élevé des horizons mésozoïques rencontrés par M. Leclère. Dès lors la sédimentation paraît ne plus s'être exercée dans la région, sauf dans quelques localités, comme dans une succession de bassins situés dans la vallée du fleuve Rouge, et qui renferment des dépôts détritiques tertiaires. Le Quaternaire est représenté par des dépôts d'eau douce qui ont comblé en partie ou en totalité d'innombrables bassins lacustres épars dans tout le pays, à toutes les altitudes, et dans tous les terrains. A ces formations on peut rattacher des tufs calcaires produits par l'épanchement de sources chaudes, des tourbières situées sur les hautes croupes porphyriques des bords du Yang-tseu, et qui recouvrent souvent des strates de lignite, lesquelles remontent peut-être jusqu'à l'époque secondaire.

Dans toute la Chine méridionale et dans l'Indo-Chine, son appendice géologique depuis la période secondaire, des dénivellations considérables se sont produites, mais sans être accompagnées d'aucun plissement. Ainsi le Rhétien se rencontre au niveau de la mer, comme à 3 000 mètres d'altitude, et le Carboniférien supérieur depuis une cote inférieure au niveau de la mer, au Tonkin, jusqu'à 3 000 mètres sur les bords du Yang-tseu. D'autre part, M. Leclère a nettement reconnu que le grand système d'affaissement de l'Asie orientale, mis en lumière par les professeurs Suess et E. von Richthofen, avait également affecté le Tonkin et les provinces de la Chine méridionale.

L'exploration de M. Leclère a fourni, en outre, de très importants renseignements sur les richesses minières du Yun-nan, du Kouei-tcheou, du Kouang-si et du Sseu-tch'ouan méridional. Les dépôts houillers y sont particulièrement riches; ils appartiennent à des horizons très nombreux. La région productive forme un quadrilatère dont les sommets sont marqués par Lao-Kay, Yun-nan-fou, Toung-tch'ouan, Tchao-tung, Kouei-Yang-fou. Sa superficie dépasse 110 000 kilom. et sa richesse 30 milliards de tonnes. Les conditions d'exploitation sont, en général, favorables. Les minerais de fer ne paraissent pas avoir une grande importance; en revanche la province de Yun-nan renferme des gîtes cuprifères très considérables. On sait que les Chinois font une énorme consommation de ce métal : la mise en exploitation des mines de la Chine méridionale ne déterminera pas, par suite, une grande perturbation dans le marché mondial. Cette région renferme, en outre, en même abondance, des filons plombeux, des gîtes calaminaires, des gisements de cinabre qui, toutefois, ne paraissent pas très riches, enfin, des mines d'or. Pour toutes ces exploitations, il sera facile de trouver dans le pays la main-d'œuvre nécessaire. Actuellement, dans les provinces voisines du Tonkin, on compte plus de 100 000 individus exerçant le métier de mineurs et il sera aisé d'augmenter ce contingent.

L'ouvrage de M. A. Leclère est accompagné d'une carte géologique nouvelle des régions étudiées et de treize itinéraires topographiques et géologiques, dont les

détails seront utiles aux cartographes, enfin de nombreuses reproductions de photographies très importantes pour la connaissance des formes du terrain. Ce nouveau mémoire met bien en lumière l'importance scientifique et pratique de l'exploration accomplie par M. Leclère.

CHARLES RABOT.

Recensement de la Chine. — M. Casenave, chargé d'affaires de France à Pékin nous communique, par l'entremise de M. Delcassé, ministre des Affaires Étrangères, la note suivante sur le dernier recensement officiel des habitants de l'Empire chinois par provinces :

« Le recensement, qui vient d'être publié par les journaux chinois, quoique sujet à caution, doit probablement fournir une approximation assez approchée dans son ensemble. Les opérations ont été faites, dans chaque sous-préfecture, par les sous-préfets aidés des autres mandarins locaux et des notables, les résultats concentrés dans les capitales des provinces par les gouverneurs et finalement expédiés à Pékin, au ministère des Finances.

	Nombre des habitants.	Superficie[1] en k. c.	Nombre d'habitants par k. c.
Tche-li	20 930 000	300 000	70
Chan-si	12 200 450	212 000	57
Chan-tong	38 247 900	145 000	264
Ho-nan	25 316 820	176 000	201
Kiang-sou	23 980 230	100 000	140
Ngan-houei	23 672 300	142 000	167
Kiang-si	26 532 000	180 000	148
Tcho-kiang	11 580 000	95 000	122
Fou-kien	22 870 000	120 000	191
Hou-pei	35 280 000	185 000	191
Hou-nan	22 169 000	216 000	103
Chan-si	8 450 000	195 000	43
Kan sou	10 386 000	325 000	32
Sseu-tch'ouan	68 724 800	566 000	121
Kouang-tong	31 865 200	259 000	123
Kouang-si	5 142 000	200 000	26
Kouei-Tcheou	7 650 000	174 000	44
Yun-nan	12 721 500	380 000	34
Mongolie	2 580 000	3 543 000	0,7
Thibet	6 430 000	1 200 000	5
Sing-Kiang (Turkestan chinois)	1 200 000	1 426 000	0,8
Mandchourie	8 500 000	942 000	9

Soit, en tout, environ 425 millions d'habitants.

Publication des observations scientifiques du Dr Sven Hedin. — De son exploration en Asie centrale le Dr Sven Hedin a rapporté une masse considérable de

1. Les superficies et le pourcentage par kilomètre carré sont empruntés au supplément du *London and China Telegraph*, Londres, n° du 22 sept. 1902. Les chiffres de la population donnés par M. Casenave diffèrent de ceux indiqués par le *London and China Telegraph*; il en résulte que le chiffre de la population de l'Empire chinois fourni par ce périodique dépasse de 1 400 000 celui indiqué dans la dépêche de M. Casenave. (*Note du Secrétaire de la Rédaction.*)

documents et d'observations qui intéressent au plus haut degré la géographie et les sciences naturelles. Les levers exécutés au 135 000 par ce voyageur atteignent une longueur de 1/0 500 kilomètres, dont les neuf dixièmes concernent des régions précédemment inconnues. De plus M. Sven Hedin a recueilli pas moins de 800 échantillons géologiques dont les gisements ont été soigneusement inscrits sur ses itinéraires. Ces documents permettront d'établir quatre coupes des terrains du Tibet suivant la direction nord-sud. Les collections du voyageur comprennent en outre un ıerbier, des peaux et des squelettes de grands mammifères, des matériaux considérables pour l'étude de la faune des lacs de la dépression du Tarym et du Tibet, des séries ethnographiques et archéologiques, enfin plus de deux mille photographies.

Aussi bien, le gouvernement suédois s'est-il préoccupé d'assurer la publication le toutes les observations scientifiques du Dr Sven Hedin. Le roi Oscar qui porte un ntérêt éclairé aux entreprises scientifiques et qui a accordé à M. Sven Hedin le haut ppui non seulement de ses libéralités mais encore de son patronage constant, a fait ırésenter au parlement, sur la recommandation de l'Académie des Sciences, une lemande de crédit de 105 000 francs répartis sur trois exercices, afin d'assurer la ıublication complète des travaux scientifiques de l'explorateur suédois. L'ouvrage, el que le prévoit l'exposé des motifs, constitue une œuvre d'une importance capiale pour la connaissance de la terre, un atlas de deux cents feuilles, des cartes nétéorologiques dressées par le Dr Nils Ekholm, trente-deux cartes en couleurs, ılus de 500 illustrations techniques. Nous ne faisons aucun doute que les chambres uédoises n'accordent le modeste crédit demandé. Elles savent, en effet, que la Suède loit, en très grande partie, l'autorité morale dont elle jouit, et la place éminente ju'elle occupe parmi les nations qui ont le souci de la haute culture intellectuelle, ux travaux et aux découvertes de ses explorateurs auxquels les savants de tous les ıays sont unanimes à rendre hommage. La publication de l'œuvre du Dr Sven Hedin ıccroîtra, dans une large mesure, le renom de la Suède et l'estime dont elle jouit lans le monde savant.

CHARLES RABOT.

AFRIQUE

Expédition du Dr Hœsemann entre la côte et le Djah le long de la frontière néridionale du Cameroun[1]. — La commission franco-allemande pour la délimitation le la frontière entre le Congo français et le territoire du Caméroun, a déterminé à !° 10′ 20″ la valeur du parallèle qui correspond à l'intersection du 10e degré à l'est le Greenwich avec la rivière Campo. Après ces opérations, la section allemande 'est séparée en deux parties, dont l'une, sous la conduite du médecin aide-major Iœsemann et du lieutenant Schultz, se dirigea (divisée en deux groupes qui se rencontraient tous les trois ou six jours à des endroits déterminés à l'avance) vers Ngoko, afin d'explorer cette partie du territoire, presque inconnue. Pendant cette narche, le lieutenant Schultz mourut le 5 décembre 1901, à Maboré.

1. *Expedition des Stabsartzes Hœsemann längs der Südgrenze von Kamerun* (avec une carte), in *Deutsches Kolonialblatt*, nos 11-12-13-14, 1902.

La région visitée par l'expédition, bien cultivée, est habitée par une population paisible qui s'enfuyait à l'approche de la caravane. Dans tous les grands villages, il y a des factoreries, dont les employés de couleur s'occupent uniquement de l'achat du caoutchouc, qui se trouve en grande abondance. D'après les croquis préliminaires des levés de l'expédition, le confluent des rivières Lobo, Kom et Ntem subirait un grand déplacement vers le nord. La détermination exacte de la latitude ne sera possible qu'après le calcul des observations astronomiques faites par le lieutenant Schultz.

L'itinéraire suivi par le Dr Hœsemann a été le suivant. Parti, le 28 octobre 1901, du camp de Nyengoué, sur la rive gauche du Campo, appelé Ntem par les indigènes, il traversa ce fleuve, puis, après une marche de deux heures et quart à travers la forêt vierge, atteignit le Bongola, un bras du Ntem, large de 100 mètres, et campa dans le petit village de Ntem habité par les Esassum; il atteignit ensuite le village Bibaï, habité par la même tribu, où il trouva la grande route qui, de la station Campo, se dirige vers l'intérieur. Suivant cette route, le Dr Hœsemann traversa le village de Mvini et rejoignit à Ngat le lieutenant Schultz. Passant ensuite par Manémanyi et Abang, il parvint à Enémayong, le 4 novembre, après avoir traversé une contrée assez accidentée et bien peuplée.

Au delà de cette région et jusqu'au 12° de Long. E. de Greenwich, les indigènes, qui jusque-là portent toujours le nom générique de Fang, se font appeler Mouaï. Le Dr Hœsemann dit n'avoir jamais entendu le nom de Mpangoué, que les habitants de la côte donnent aux Fang à cause de la ressemblance de leur langue avec celle des Mpangoué qui habitent l'hinterland du Gabon. Plus au sud, le Dr Hœsemann effleura le pays des Ntoum traversé par le lieutenant Schutz. Les deux contrées des Moaï et des Ntoum sont cultivées et bien peuplées; le caoutchouc se trouve partout en abondance.

La forêt vierge de la côte disparaît, pour faire place à une forêt assez épaisse, mais où les arbres sont plus jeunes; sur les hauteurs, d'épais buissons interceptent la vue. Dans les bas-fonds on voit paraître le raphia, avec la végétation des marais. Le palmier à huile disparaît.

Les pluies qui avaient fait déborder les cours d'eau et transformé les vallées en marécages rendirent la marche de l'expédition très pénible. Elle franchit le Nso, large de 20 à 25 mètres, puis la Mvila, large de 50 à 60 mètres, et parvint à Nkin, village situé sur la rivière Kom (large de 160 à 180 mètres), à moitié chemin entre son confluent avec le Lobo et son embouchure dans le Ntem. Le Kom serait navigable en amont, sur une grande distance : le Dr Hœsemann l'a traversé quatre fois en des endroits où sa largeur variait de 100 à 40 mètres.

Le 9 décembre, l'expédition trouvait, à Ngoman, la dernière factorerie, mais les chercheurs de caoutchouc pénètrent encore, à quelques jours de marche, plus loin vers l'est et vers le sud. Tout le commerce de cette contrée jusqu'au Djah et plus loin jusqu'au 14° de Long. E. de Gr., se dirige vers l'ouest et le nord-ouest, chez les Mouaï et les Boulou.

Du 14 au 16 décembre, l'expédition toucha au territoire des Boulou, dont les habitants se distinguent des Mouaï et des Ntoum par un air plus martial; ils

portent constamment des fusils. Ici on pouvait avoir de l'ivoire à très bon compte et dans tous les villages, on trouvait de la viande fraîche d'éléphant. Pour tuer ces pachydermes, les indigènes se servent de lances, courtes et puissantes.

Le 19 décembre, l'expédition parvint dans la région de la rivière Aïn, qui fut traversée le 22; à cet endroit, elle n'a qu'une largeur de 25 mètres. Son affluent principal, le Miré, est un peu plus grand.

Le 27 décembre, on rencontra les premiers affluents du Djah [1]; à partir de ce moment, les pluies ayant cessé, la marche s'effectua dans de meilleures conditions. Plusieurs campements d'Ebayagas furent rencontrés. Ces indigènes ne s'occupent point de cultiver la terre; ils ne vivent que des produits de la chasse, principalement de la chasse à l'éléphant, et habitent des huttes de feuillages, disséminées dans la forêt. Le Dr Hœsemann n'a vu qu'un seul habitant de cette tribu; il avait 1 m. 55, avait le corps ramassé et la figure et la poitrine d'une largeur frappante.

Le 4 janvier, le Dr Hœsemann atteignit la rivière Djah, large de 120-160 mètres, et parvint chez les Nsem dont la langue diffère peu de celle parlée par les Fang, les Boubou et les Mouaï. Ils se divisent en un grand nombre de tribus secondaires, dont la plus importante paraît être les Nsima, qui se trouvent au nord de la rivière Djah. Ici aussi le caoutchouc et l'ivoire sont très abondants.

Au delà de Nbalam, après avoir traversé une forêt inhabitée d'une largeur d'environ 30 kilomètres, l'expédition rencontra des étendues, d'abord courtes, puis longues de plusieurs kilomètres, larges seulement de quelques centaines de mètres, qui sont marécageuses, dépourvues d'arbres et traversées souvent par un ruisseau. Par endroits on voit quelques roseaux, hauts d'un mètre à un mètre et demi, ainsi que quelques raphia isolés. Cette contrée est hantée par de nombreux éléphants et buffles.

Après un arrêt de quelques jours à Amwoun, l'expédition atteignait Ousoulabot et se dirigeait vers le sud, la contrée à l'est étant inhabitée.

Après avoir traversé une région déserte, large d'environ 20 kilomètres, l'expédition arriva à Souankeu, où se trouvait un poste de la société du Sud-Cameroun. Elle rencontra ensuite une zone large d'environ 90 kilomètres, appelée la zone morte, et, le 5 février, parvenait de nouveau à la rivière Djah, à Dongo, où la société Sud-Cameroun a également un poste. L'expédition dut s'arrêter là, pour attendre des embarcations, afin de descendre la rivière, les chemins faisant complètement défaut.

Le capitaine Engelhardt envoya quatre pirogues qui servirent à transporter les malades et les bagages; le reste de l'expédition prit la voie de terre : les premiers villages furent atteints le 14 février, et, après avoir passé le poste militaire de Kounakouel (en construction), l'expédition campa à la factorerie de Ngoïla.

Le 21 février 1902, après avoir traversé plusieurs villages désertés par les indigènes, animés à ce moment de sentiments hostiles, l'expédition arriva enfin à la sta-

1. M. Lesieur, lors de son voyage en 1899-1901, avait cru, d'après les renseignements indigènes, pouvoir identifier le Djah, avec le Djadié vu par M. Fourneau en 1899 et qui se jette dans l'Aïn-Ivindo, affluent de l'Ogooué; mais les travaux du Dr Hœsemann dont l'itinéraire paraît coïncider à peu près, entre le passage du Kom et le Djah, avec celui de M. Lesieur, confirment les hypothèses déjà proposées par le baron von Stein et montrent que le Djah n'est autre que le cours supérieur du Ngoko, affluent de la Sangha.

tion de Ngoko, atteinte pour la première fois en partant de la côte, et terminait son voyage, sans avoir eu à tirer de coups de fusil.

A la suite de cette expédition, les connaissances sur cette partie du Caméroun se sont considérablement enrichies. Contrairement aux informations existantes, la contrée explorée, — sauf dans la petite partie entre Dongo et Kounakouel pour le passage de laquelle, en employant la voie fluviale, il faut compter de 4 à 6 jours, — est bien peuplée, bien cultivée, riche en ivoire, et, surtout, très riche en caoutchouc. Le Dr Hœsemann croit que les indigènes Mouaï feront de très bons porteurs. Ceux qui se sont offerts en cette qualité ont suivi fidèlement l'expédition jusqu'au bout; et le remplacement des porteurs malades s'effectue très facilement.

La station de Ngoko pourra à l'avenir être atteinte tout aussi vite à travers le territoire allemand qu'à travers le Congo et même plus vite, quand les chemins seront un peu mis en état. Actuellement même, en évitant les détours et les arrêts, inévitables dans une première marche d'exploration, la station peut être facilement atteinte, par des porteurs chargés, en deux mois. Cette route serait également la plus économique. M. Chesneau.

Recherches géologiques à Madagascar. — M. Villiaume, officier d'administration de 1re classe d'artillerie coloniale, qui, depuis plusieurs années, s'est consacré à l'étude minéralogique de Madagascar, vient, dans le courant de l'année dernière, d'effectuer, dans la région nord-ouest de l'île, de très intéressantes recherches qu'il convient de signaler. Le centre de ses travaax a été la baie de Pasindava, dans les environs de laquelle, dès 1855, de minces couches de combustible minéral avaient été signalées.

Malgré l'insuffisance des appareils qu'il avait à sa disposition, M. Villiaume a pu effectuer un sondage de 153 mètres de profondeur pendant lequel les trépans ont traversé trois veines de charbon. Il leur donne le nom de lits de plantes houillifiées. Ce ne sont pas, en effet, des dépôts datant de l'époque carbonifère comme la véritable houille, mais, ainsi que le montrent les empreintes végétales qu'elles contiennent, il faut probablement rattacher leur formation à l'époque liasique et la comparer à celle des schistes charbonneux de Karoo, au Transvaal.

Quel que soit le résultat final de ces études encore en cours à l'heure actuelle et que tout laisse présumer comme devant être couronnées de succès, elles auront une influence des plus salutaires sur l'avenir minier et le développement économique de la colonie.

En même temps qu'il poursuivait ses recherches relatives au charbon, M. Villiaume a récolté de nombreux échantillons minéralogiques qui ont montré que cette région de Pasindava formait une véritable province pétrographique contenant les minéraux les plus rares. M. le professeur Lacroix vient de consacrer à leur étude un important mémoire récemment paru dans les *Nouvelles Archives du Museum d'histoire naturelle*. G. G.

Reconnaissance du *khor* Felous, affluent de gauche du Sobat [1]. — La vaste région

1. *A trip to the Khor Felus and country on the left Bank of Sobat, by Captain H.-H. Wilson*, in *The Geographical Journal*, XX, 4, octobre 1902.

située sur la rive gauche du Sobat, et qui se trouve bornée par cette rivière, le Pibor, le Zéraf et le Nil Blanc, est presque inconnue, les seuls renseignements qu'on possède sur son compte ayant été fournis par les indigènes.

Au commencement d'avril 1902, une petite expédition, sous les ordres du capitaine H.-H. Wilson, partait du village de Gobjak, à une trentaine de kilomètres environ de l'embouchure du Sobat, et, rejoignait, à une douzaine de kilomètres dans l'intérieur, les rives du *khor* Felous, à Chol Adjik. Le pays est plat; c'est une vaste plaine herbeuse, presque sans un arbre, sauf le long du *khor* Felous, dont les bords sont ombragés parcimonieusement et parsemés de buissons épineux. A Chol Adjik le *khor* a environ de 45 à 75 mètres de largeur, mais son lit est encombré d'herbes au milieu desquelles serpente l'étroit et profond chenal du cours d'eau, à ce moment à sec.

Jusqu'au village de Molgar, qui s'éparpille sur la rive droite du *khor* et qui marque la limite des Dinka dans l'intérieur, l'aspect du pays ne change pas. Au delà on pénètre dans une région inhabitée qui s'étend sur de nombreux kilomètres; entre Bia et le *khor* Nérol (cours d'eau qui rejoindrait le Sobat, au village de Nyandeng), la végétation forestière est, tantôt très épaisse, tantôt réduite à une brousse qui rend les progrès de la marche très pénibles.

La faune est très riche, les antilopes et les oiseaux d'eau pullulent.

Dans les environs de Fanyanglouel, on commence à rencontrer des traces d'architecture nouère sous forme de *fériks* à bestiaux, constructions estivales légères, faites d'herbes, élevées près du cours d'eau. Vers Rioul seulement, où les rives deviennent basses et plates avec des arbres plus rares, apparaissent de véritables huttes, bien supérieures comme architecture aux habitations des Dinkas, Anouaks et autres tribus du Sobat. Pendant la saison des pluies le *khor* doit, à cet endroit, inonder la plaine et devenir infranchissable.

Les villages nouers ne sont pas agglomérés comme ceux des Chillouks et des Dinkas; ils s'éparpillent, au contraire, sur une très vaste étendue et les terres qui entourent chaque habitation sont cultivées soigneusement par les propriétaires de la case.

Près des villages de Meïnom, Fading, Chitt, les mares, qui constituent les seuls réservoirs d'eau pendant la saison sèche, sont bordées d'une épaisse ceinture d'*ambatch*. L'eau de ces mares est généralement souillée par les bestiaux qui s'y abreuvent et on doit, lorsque le terrain avoisinant est sablonneux, creuser des puits pour obtenir une eau plus pure. A partir de Chitt, où l'expédition le quitta pour pousser une pointe vers l'est, le *khor*, qui est large et peu profond, continue dans la direction du sud, et, d'après les renseignements indigènes, rejoindrait Bor.

A l'est de Chitt l'expédition traversa une région boisée, parsemée de nombreux villages nouers bien construits. Le terrain s'élève légèrement, devient sablonneux et se recouvre d'une belle herbe haute. Même pendant la saison des pluies le pays paraît salubre.

A Amonot-el-Soghéir un autre *khor*, assez large quoique également à sec, fut franchi et l'expédition de M. Wilson visita le village de Keït, qui constitue le quartier général du principal cheikh des Nouers, nommé Denkour. Au centre de ce vil-

lage un haut monticule conique en terre, hérissé de défenses d'éléphants, se dresse en l'honneur du chef.

L'expédition, en raison de la sécheresse et du manque d'eau, n'alla pas plus loin vers l'est et regagna le Sobat par le même chemin. **M. Chesneau.**

AMÉRIQUE

La route commerciale de Colon-Panama et les nouveaux chemins de fer transisthmiques de l'Amérique Centrale. — Depuis plusieurs années la voie transisthmique de Panama est de plus en plus suivie par les marchandises en provenance des États-Unis de l'est et de l'Europe à destination de San-Francisco, du Mexique occidental et des ports de l'Amérique du Sud situés sur le Pacifique jusqu'au Chili et vice versa. Leur transbordement à travers l'isthme de Panama, est assuré, comme on sait, par un chemin de fer, le *Pacific Railroad.* C'est actuellement la seule voie ferrée existant d'une mer à l'autre dans l'Amérique centrale et par suite la seule route de transbordement.

Aussi bien, profitant de son monopole, le *Panama Railroad C°* a imposé au transit des conditions exorbitantes. Le prix du billet de Colon à Panama (distance : 76 kilomètres) est de 20 francs en première classe, et de 10 francs en seconde, et, dans des conditions ordinaires, le transport d'une tonne anglaise (907 kilg.), pour certaines marchandises, atteint 120 francs.

Par suite, les compagnies de navigation ont été amenées à constituer avec le chemin de fer un *trust* pour le transport des marchandises en provenance de l'Atlantique et à destination du Pacifique ou de celles suivant la direction inverse.

A ce monopole sur terre le *Panama Railroad C°* en a ajouté un second sur mer. Au moyen d'un service de steamers lui appartenant elle a accaparé les transports de New-York sur Colon, expose M. Bonhenry, vice-consul de France à Colon, dans son excellent rapport annuel qui peut être cité comme un modèle [1].

Le *Panama Railroad C°* règle ainsi à son gré les conditions de transport par cette voie entre les États-Unis de l'est et le Pacifique; si, en effet, une concurrence se produisait, il lui serait facile de l'écarter par les tarifs sur le chemin de fer. Pour les marchandises apportées d'Europe à Colon par les compagnies de navigation française, anglaise, allemande, espagnole et italienne, les tarifs sont établis par le *trust.* Chaque année, des délégués du *Pacific Railroad* et des compagnies de navigation atlantiques et pacifiques se réunissent à Londres et établissent les tarifs à appliquer entre l'Atlantique et le Pacifique de tous points à tous points, quelle que soit la ligne employée.

En 1901 le trafic du *Panama Railroad* a donné les résultats suivants : 89 161 voyageurs et 385 584 tonnes de marchandises.

Le mouvement des marchandises se décompose ainsi :

1. *Rapports commerciaux des agents diplomatiques et consulaires de France.* Année 1902, n° 156. *République de Colombie. Renseignements généraux, commerce local et transit du port de Colon pendant l'année 1901,* p. 46. Suppl. au *Moniteur officiel du Commerce,* du 9 octobre 1902.

1° De Colon à Panama. . . .	Provenance d'Europe	61 972 tonnes.
	— de New-York . .	71 910 —
	Commerce local [1].	61 861 —
2° De Panama à Colon. . . .	A destination d'Europe . . .	79 388 —
	— de New-York .	101 737 —
	Commerce local.	8 716 —

Les États-Unis sont donc les principaux clients de la ligne transisthmique.

Les envois de marchandises d'Europe à destination du Pacifique diminuent d'année en année (15 581 tonnes de moins en 1901 qu'en 1897), tandis que ceux des États-Unis augmentent progressivement (augmentation de 18 346 tonnes depuis 1897).

Au point de vue de la destination, les expéditions de Colon vers le Pacifique se divisent ainsi :

Panama.	71 151 tonnes.
Amérique centrale.	28 252 —
Amérique du Sud, principalement Équateur et Pérou. .	48 085 —
San-Francisco.	45 434 —
Mexique	2 821 —

L'importance de Panama comme marché de distribution augmente d'année en année. En cinq ans, de 1897 à 1901 le trafic de Colon sur cette place a passé de 53 135 tonnes à 71 151. D'autre part, les destinations de Colon sur San-Francisco ont, dans le même laps de temps, progressé de 28 000 tonnes à 45 454.

Sur les 189 841 tonnes amenées, en 1901, à Colon par le *Panama Railroad*, 80 000 proviennent de l'Amérique du Sud (60 000 t. de plus qu'en 1897) et 42 000 de San-Francisco (17 000 t. seulement en 1897).

L'année prochaine, en mai, un second chemin de fer, destiné au transbordement des marchandises entre les deux océans, sera ouvert à travers l'isthme de Téhuantepec (longueur de la voie : 308 km.). La voie déjà existante doit être refaite dans des conditions permettant une exploitation intense et peu onéreuse; les ponts actuels en bois seront remplacés par des ouvrages en maçonnerie ou en acier, et la voie recevra un ballast de pierres. En vertu du contrat intervenu entre le gouvernement mexicain et la compagnie anglaise concessionnaire des travaux la ligne doit être reçue en mai 1903 [2].

Aux deux extrémités du chemin de fer, à Coatzacoalcos, sur le golfe du Mexique, et à Salina-Cruz, sur le Pacifique, deux grands ports accessibles aux navires d'un fort tirant d'eau et munis d'un outillage perfectionné sont en construction. Ils offriront chacun un quai de débarquement long d'un kilomètre où, à basse mer, la

1. Le commerce local comprend les marchandises expédiées par la place de Colon à destination de Panama ou vice versa ou de ce port par le *Panama Railroad C°*.

2. *Diplomatic and Consular Reports*. N° 2853. Ann. Ser. *Trade of Vera Cruz for the year 1901*. Foreign Office, july 1902. Pendant de longues années notre regretté collègue M. Jacques Arnould a enrichi la bibliothèque de la Société de très abondants et très précieux documents parlementaires anglais. Son fils a tenu à suivre cette libérale tradition; aussi bien, au nom de tous les travailleurs qui font usage de nos collections, le Secrétaire de la rédaction exprime à M. Arnould leur reconnaissance des nombreuses et utiles donations qu'il fait à la Société, en associant à cette expression le souvenir de son père.

profondeur minima sera de 9 mètres. Ce quai pourra être prolongé, si le besoin d'un mouillage plus étendu se fait sentir. Au début de 1902, une partie des quais de Coatzacoalcos était terminée et, à Salina-Cruz, quelques navires pouvaient s'amarrer aux jetées par des fonds de 7 m. 80 à basse mer. D'après la convention signée entre le gouvernement mexicain et les constructeurs, les deux ports doivent être, comme le chemin de fer, ouverts au trafic le 3 mai 1903, et les travaux de parachèvement terminés en 1905.

La nouvelle ligne par l'isthme de Téhuantepec concurrencera très sérieurement la voie de Panama, par suite modifiera les conditions actuelles de transbordement des marchandises à travers l'Amérique centrale, au grand avantage du commerce international. D'après le rapport du consul de la Grande-Bretagne à la Vera-Cruz, pour les provenances d'Europe et des États-Unis à destination de San-Francisco et des ports situés plus au nord et vice versa, la voie mexicaine est plus courte de 1 300 milles que celle de Colon-Panama. Elle aurait même un avantage de 100 milles sur le transcontinental américain méridional (*Southern Pacific Railroad*) de la Nouvelle-Orléans à San-Francisco. Cette dernière ligne aurait transporté 60 000 tonnes de coton destinées à l'Extrême-Orient par San-Francisco [1]. En second lieu la concurrence de la ligne de Téhuantepec obligera la *Pacific Railrood C°* à abaisser ses tarifs d'autant que le prix de la tonne kilométrique sur le nouveau chemin de fer sera relativement bas [2].

Dans un avenir prochain une troisième voie ferrée traversera l'Amérique centrale, sur le territoire du Costa-Rica, et permettra, comme les deux précédentes, le transbordement rapide des marchandises entre l'Atlantique et le Pacifique. Cette ligne, qui part de Port-Limon sur l'Atlantique pour aboutir Tivives sur le Pacifique, est déjà terminée jusqu'à Rio-Grande, soit sur les quatre cinquièmes du trajet. Un port modèle doit être créé à Tivives; une maison française en a fait l'étude préparatoire [3].

CHARLES RABOT.

La pluviosité au Mexique. — M. Guillermo B. Y. Puga a dressé une carte pluviométrique du Mexique, d'après les observations recueillies dans 84 localités de cette république, des États-Unis et du Guatemala. D'après ce document, au point de vue de la pluviosité le Mexique se divise en cinq zones :

1° Zone de 250 mm.; elle comprend une bande des déserts de Sonora, Californie et de Chihuahua, le long de la frontière des États-Unis, se prolongeant, en une large langue, vers le sud jusqu'au 24° de Lat. N. sur la Mesa centrale (superficie de cette zone, 296 000 k²) [4].

2° Zone de 250 à 500 mm.; elle comprend une partie des états de Sonora, Chihuahua, Durango, Aguascalientes et San Louis de Potosi; elle suit les contours de la zone précédente, en descendant plus au sud (superficie 1 339 000 k²).

1. *Diplom. and Consul. Rep.* n° 2853. *Loc. cit.*, p. 7.
2. Un barême du tarif est publié par le *Month Bull. International Bureau of the Amer. Republics*, septembre 1902, n° 108, XIII, 3, p. 770.
3. *Rapp. comm. des agents dipl. et consul. de France.* Année 1902, n° 156. *Loc. cit.*, p. 46.
4. Guillermo B. Y. Puga, *Consideraciones sobre la distribucion de las lluvias*, in *Boletin del observatorio meteorologico central de México.* Mes de octobre 1901, X, Mexico, 1901, p. 172, avec une carte. (Distribué en octobre 1902.)

3° Zone de 500 à 1 000 mm.; elle couvre les côtes jusqu'au sud de Tampico à l'est et jusqu'au delà de Mazatlan sur le Pacifique, puis la partie la plus haute de la Mesa jusqu'à l'état d'Oaxaca, enfin la moitié occidentale du Yucatan (superficie, 848 000 k²).

4° Zone de 1 000 à 2 000 mm.; elle comprend, d'une part, la côte sud du golfe du Mexique, depuis au sud de Tampico jusqu'à la baie de Frantère, puis la région orientale du Yucatan, et, de l'autre, la région littorale du Pacifique au sud de Mazatlan. Ces deux bandes littorales se joignent à l'intérieur à l'orient d'Oaxaca et couvrent ensuite tout l'isthme mexicain, pour se souder à une troisième région de 1 000 à 2 000 mm. qui occupe le Yucatan oriental (superficie, 424 000 k²).

5° Zone de plus de 2 000 mm. Elle comprend trois îlots dans les régions littorales : le premier s'étendant de la Vera-Cruz à Tabasco, le second à Belia, le troisième est formé par la zone côtière de l'état de Chiapas.

Les deux stations où se produit le maximum sont : Cordoba (état de Vera-Cruz), 2 798 mm., à l'altitude de 838 m. et Tapachula, 2 482 mm., à l'altitude de 180 m. — Le premier chiffre résulte de cinq années d'observation, le second d'une seule année. CHARLES RABOT.

OCÉANOGRAPHIE

Exploration océanographique du Prince de Monaco en 1902. — La campagne d'été de 1902 de la *Princesse Alice* a eu pour but de continuer aux Açores les recherches entreprises depuis de longues années par S. A. le Prince de Monaco.

Les principaux résultats acquis sont les suivants :

1° Détermination de la « Fosse de l'Hirondelle » entre San Miguel et Terceira. Cette fosse, indiquée sur la carte bâthymétrique des Açores dressée par M. J. Thoulet, d'après un sondage de l'*Hirondelle*, et voisine de l'emplacement sur lequel est apparue l'île de Sabirna, disparue depuis, constitue un vaste cratère, de 3 500 mètres de profondeur; ce cratère est délimité au nord par des profondeurs de 1 000 mètres, à l'est par San Miguel, au sud par des profondeurs de moins de 2 000 mètres.

2° Banc de la « Princesse Alice ». Les recherches faites cette année ont permis de délimiter à nouveau le banc qui se trouve ainsi doublé en superficie.

3° Le Banc « Chancer », porté sur les cartes au nord des Açores n'a pu être retrouvé et les recherches faites permettent d'affirmer qu'il n'existe pas dans un rayon de 25 à 30 milles du point marqué.

4° La *Princesse Alice* a achevé l'étude de la fosse « Peake » découverte en 1899 par le steamer *Britannia* de la *Commercial Cable Company*.

Durant la campagne, M. Bertrand, de l'Institut Pasteur, a continué ses recherches sur la présence de l'arsenic dans l'organisme, recherches couronnées de succès.

M. le Dr Portier a commencé une série de recherches sur la présence des microbes aux grandes profondeurs. Ces recherches devront être complétées à l'aide d'un appareil les mettant à l'abri de toute discussion.

La campagne s'est terminée le 17 septembre par l'arrivée au Havre du yacht de S. A. S. le Prince de Monaco. CH. SAUERWEIN.

CONGRÈS

Congrès colonial allemand. — Un congrès colonial organisé par la *Deutsche Kolonial Gesellschaft* s'est tenu à Berlin le 10 et le 11 octobre[1]. Il comprenait 1 350 adhérents et 70 sociétés y étaient représentées. Dans la séance d'ouverture, le président, le duc Albert de Mecklenburg, a exposé l'objet de ce premier congrès dont la réunion était depuis longtemps souhaitée par les coloniaux allemands : « Il est clair, a-t-il-dit, qu'il est nécessaire de soumettre à une discussion contradictoire les diverses questions dont dépend le succès de nos colonies : étude scientifique du pays, exploitation économique des richesses naturelles, développement du commerce, développement religieux et moral des indigènes, réformes administratives, financières et judiciaires ». Le congrès, a-t-il ajouté, ne doit pas s'occuper seulement des colonies ou des pays de protectorat allemand, mais notre regard doit se porter sur toutes les contrées où des intérêts allemands sont actuellement engagés, ou susceptibles de l'être. Dans cette même séance, M. Hans Meyer, de Leipzig, a fait une communication très intéressante intitulée : *Die geographischen Grundlagen und Aufgaben in der wirthschaftlichen Erforschung unserer Schutzgebiete* (*La géographie, base et nécessité de l'étude scientifique de nos possessions*). Quand une puissance prend possession d'un pays neuf, a-t-il dit, l'établissement d'une carte exacte est la première tâche à accomplir. Avant les entreprises de colonisation pratique, prospection, plantations, élevage de bétail, il faut avoir une description générale de tout le pays, et seul le géographe est capable de la tracer.... L'*Afrikafonds* (200 000 marks votés annuellement par le Reichstag), qui a été jusqu'ici employé à des études savantes, mais non géographiques, fournira les ressources nécessaires à ces travaux. La *Deutsche afrikanische Gesellschaft* qui « à l'origine a disposé de cette somme, l'a employée dans des recherches géographiques de caractère international. Mais maintenant que nous avons nos propres colonies, l'*Afrikafonds* doit être exclusivement consacré à l'étude géographique du sol colonial allemand par des Allemands ».

Les membres du congrès se sont répartis en sept sections. Il nous est impossible de donner même les titres de toutes les communications; elles paraîtront d'ailleurs dans un volume qui sera publié dans quelques mois. Signalons seulement les suivantes, qui ont été présentées dans la première section, qui avait pour titre : Géographie, Ethnologie, Histoire naturelle des colonies et contrées transmarines de culture allemande : *Les colonies allemandes et l'enseignement*, par Heinrich Fischer; *le Climat de l'Afrique occidentale*, par Dove; *le Climat de l'Afrique orientale*, par Maurer; *État actuel de la linguistique dans les colonies allemandes*, par P. W. Schmidt; *les Mammifères utiles dans les colonies*, par P. Matschie; *le Jardin botanique de Buitenzorg et les plantations de Java et de Sumatra*, par Volkens; *les Instituts scientifiques coloniaux*, par Warburg; *les Ressources minérales de nos possessions*, par Schmeizer.

Le prochain congrès aura lieu en 1905.

HENRI DEHÉRAIN.

1. *Deutsche Kolonialzeitung*, nos du 16 et 23 octobre 1902.

BIBLIOGRAPHIE

Nuevos autografos : Cristobal Colon. — *Relaciones de ultramar*; los publica la Duquesa de Berwick y de Alba, Condesa de Siruela. Madrid, 1902, gr. in-8° de 298 pages.

Tous ceux qui s'intéressent à l'histoire des découvertes en particulier, et à l'histoire en général, doivent une reconnaissance spéciale à Mme la duchesse d'Albe, qui tient à publier elle-même, en entier ou par extraits, les plus curieux documents de ses riches archives.

A proprement parler, le volume dont nous venons de tracer le titre n'est qu'un catalogue et un résumé des pièces les plus intéressantes pour la primitive histoire des Indes occidentales et orientales.

A tout seigneur, tout honneur. La première dont il est question dans ce volume est considérée par Mme la duchesse d'Albe comme le journal de bord de Christophe Colomb. Disons tout de suite que cette pièce n'est pas arrivée en ses mains par héritage; elle a été achetée, et, comme l'éditrice, elle-même, l'avoue, dans des conditions assez mystérieuses, disons, pour être plus vrai, assez équivoques pour qu'il nous soit permis d'en suspecter l'authenticité. Ajoutons que ce journal ne se compose plus que de quelques débris de feuillets qui ont été arrachés. Seuls subsistent un certain nombre de membres de phrases, de mots ou de lettres où la duchesse reconnaît l'écriture de Christophe Colomb, d'une carte grossière d'une partie de l'île d'Hispaniola et d'une couverture de parchemin sur laquelle se trouvent les sigles bien connus de Christophe Colomb et la date 1492. En réalité, c'est une relique — sur laquelle il est permis d'élever des doutes — ce n'est pas un document.

Autrement précieuses sont les lettres au Père Goricio, ami très particulier de l'amiral, lettres qu'il lui adresse au couvent de Las Cuevas de Sevilla, où se trouvait, lors de notre visite en 1892, une fabrique de porcelaine. La missive de Diego Colon au Roi, les mémoires des griefs faits à Christophe Colomb sont des documents de premier ordre. On y voit le rôle très important qu'ont joué le Père Perez et Mosen Coloma dans la découverte du Nouveau Monde. La soigneuse éditrice fait remarquer que toutes ces pièces sont pourvues de cotes prouvant que les archives de l'amiral étaient jadis bien en ordre et classées méthodiquement.

A la suite de ces documents si précieux pour la biographie du découvreur de l'Amérique, est publiée toute une série de pièces émanées, ou à eux relatives, de Pedrarias Davila, Benalcazar, F. Pizarre, Alvarado, Cortès, Almagro, Ponce de Léon et de la plupart des ouvriers de la première heure dans la découverte et l'asservissement du Nouveau Monde. On y trouve également une fort intéressante relation du voyage du sergent-major Diego Ruiz Maldonado sur l'Orénoque et ses affluents, ainsi qu'une bien étonnante exposition d'une certaine dame Baud à Arles, qui prétend descendre d'un frère de Colomb demeuré à Gênes.

Sous le titre de *Relaciones de ultramar* sont catalogués, analysés ou décrits quantité de documents relatifs à l'Afrique, à l'Asie et particulièrement à l'Océanie. Sont signalées nombre de pièces inconnues relatives à l'évangélisation des infidèles, aux rapports de l'Espagne avec le Siam et le Cambodge au XVIe siècle, aux voyages des Hollandais dans le Pacifique au commencement du XVIIe siècle, mais surtout sur l'établissement des Espa-

gnols aux Philippines et à l'expédition d'Acuña dans les Moluques et notamment à Ternate. Il y a de ce fait de guerre une longue relation et d'autres pièces annexes on ne peut plus intéressantes qui jettent un jour nouveau sur cet événement.

Le volume se termine par la liste d'un assez grand nombre de documents relatifs au Yucatan, qui nous paraissent d'un intérêt moins considérable.

Il serait à désirer que l'exemple montré par Mme la duchesse d'Albe soit suivi. Il y a encore en Espagne de riches archives particulières qui renferment, n'en doutons pas, des documents historiques ou littéraires qui demeurent absolument cachés et interdits au public. La libéralité dont fait preuve Mme la duchesse d'Albe, son zèle bibliographique et son amour de l'histoire seront-ils imités? Nous n'osons l'espérer.

GABRIEL MARCEL.

Les Colonies Françaises, petite Encyclopédie coloniale publiée sous la direction de **M. Maxime Petit** avec la collaboration de MM. Alix... Paris, librairie Larousse, 1902, 2 vol. in-8° carré de XXVIII-772 et 840 p., cartes et gravures.

Voici deux volumes que les amis de la géographie aussi bien que les coloniaux proprement dits ne sauraient manquer d'accueillir avec faveur. M. Maxime Petit et ses collaborateurs se sont attachés à y réunir, sur nos possessions d'outre-mer, une foule de renseignements de tout genre qui jamais, jusqu'à ce jour, n'avaient été groupés dans une publication d'ensemble, à constituer, en un mot, une véritable encyclopédie coloniale française. — L'ouvrage se divise en deux parties : sous le titre de *Principes d'organisation coloniale*, nous trouvons d'abord (à la suite d'une courte introduction consacrée à une définition de la colonisation et à une vue d'ensemble sur la formation de l'empire colonial français) une série de notions générales sur le législateur colonial, les relations de la métropole avec ses colonies, les cultes, l'armée, l'instruction publique, etc.; en quelques centaines de pages, qui constituent la partie vraiment nouvelle du livre et le différencient des autres ouvrages similaires, y est exposé d'une façon claire et précise, tout ce qu'un « honnête homme », — au sens complet du mot, au sens du XVIIe siècle, — doit savoir sur l'organisation de notre empire colonial. — La seconde partie se compose d'une série de monographies rédigées sur un plan uniforme (le pays, les races, l'histoire et la conquête française, l'administration, la mise en valeur, les villes principales) et bien au courant. — Des appendices, où il est traité du mouvement colonial en France, des carrières coloniales, et une bibliographie développée terminent cet ouvrage, admirablement illustré, le plus complet qui ait été publié jusqu'ici sur l'ensemble de l'empire colonial français

HENRI FROIDEVAUX.

Eugène Gallois. — *La France en Océanie*, in-8° de 49 p. Photographies, dessins et cartes de l'auteur. Imp. Danel, Lille, 1902.

Un de nos plus infatigables *globe-trotters*, M. Eugène Gallois, vient de parcourir l'Océanie. Au cours de ce voyage il a visité la Nouvelle-Calédonie, et les archipels qui constituent le domaine de la France dans le Pacifique, et, à son retour, dans une plaquette ornée de croquis il a décrit, en fort bons termes, ces établissements si rarement visités par les touristes français. Dans un certain nombre de ces petites îles l'administration a eu l'intelligence de réduire l'effectif de ses fonctionnaires à sa plus simple représentation : un gendarme!

CH. R.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CHRONIQUE DE LA SOCIÉTÉ

Séances. — La Société de Géographie a repris, le 7 novembre, ses séances de quinzaine et entendu une communication de M. D. Levat, ingénieur des mines, sur sa mission géographique et géologique dans la Boukharie et le Turkestan. Le 21, M. Paul Labbé exposera les résultats scientifiques de son nouveau voyage dans la Sibérie et le Japon. Les procès-verbaux de ces deux séances paraîtront dans le prochain numéro de *La Géographie*. M. le capitaine Lenfant, ancien chef de la flottille du Bas-Niger, parlera, le 5 décembre, de ses explorations et de ses travaux hydrographiques.

Sud-Algérien. — M. Foureau a remis à la Société un croquis au 1/400 000 de la traversée du désert de Mokrane, allant de Biskra à l'oasis d'El Alia et sur lequel il a reporté ses itinéraires de 1890, 1892, 1893, 1894 et 1897. Ce document contient, en outre, des levés appuyés sur des observations astronomiques, des indications précises sur les particularités du terrain et la constitution du sol. Il complète les données que la Société possédait sur les explorations accomplies par M. Foureau avant le départ de la mission saharienne.

Maroc. — Une lettre, que M. Doutté nous adresse de Merrâkech, le 27 septembre, annonce une modification dans son itinéraire. De Mogador, au lieu de se rendre à Fez, il s'est porté au sud dans le Haha, puis il s'est dirigé vers Merrâkech, où il comptait poursuivre ses recherches ethnographiques et sociologiques, en rayonnant dans les régions d'Amsmiz, de Demnat, ensuite dans le Rehamna auquel il pensait consacrer une vingtaine de jours avant de regagner la côte.

Afrique occidentale. — M. Roume, gouverneur général de l'Afrique occidentale française, a rejoint son poste après avoir obtenu d'utiles réformes dans l'organisation de son gouvernement. Le décret du 1er octobre 1902 complète ceux du 16 juin 1895 et du 17 octobre 1899, en donnant à ce haut fonctionnaire, qui cesse d'être gouverneur du Sénégal, des moyens d'action directs et une autorité plus étendue. Sa résidence est non plus Saint-Louis, mais Dakar. Le gouvernement général comprend la colonie du Sénégal moins les pays de protectorat, les colonies de la Guinée française, de la Côte d'Ivoire et du Dahomey avec leurs limites actuelles, un groupement composé des territoires du Haut Sénégal, du Moyen Niger et des pays du protectorat, formant une unité administrative et financière sous le nom de « Territoires de la Sénégambie et du Niger ». Ces territoires sont rattachés au gouvernement général, tandis que les autres colonies sont administrées sous la direction de gouverneurs des colonies portant le titre de lieutenant-gouverneur.

M. Camille Guy, lieutenant-gouverneur du Sénégal, vient d'accomplir un voyage dans l'intérieur de la colonie. Il a constaté que la rareté des pluies pendant l'hivernage a ralenti cette année la crue du fleuve et entravé dans une certaine mesure l'ensemencement des terres arables.

M. le docteur Maclaud, qui a commandé de 1900 à 1902 la région du Fouta-Djalon, vient

d'en dresser une carte au 1/250 000 en prenant pour base le tracé du chemin de fer exécuté par le capitaine Salesses et les nombreuses observations astronomiques qu'il a faites lui-même depuis 1898. Les latitudes ont été déterminées au théodolite, les longitudes au moyen du transport de l'heure et des calculs d'occultation. Il a soigneusement éliminé de cette carte, qui n'est en réalité que le montage de ses itinéraires et des levés de ses adjoints, tous renseignements douteux, afin de faire disparaître des erreurs importantes.

Le docteur Maclaud a quitté la France, le 5 novembre, pour prendre la direction de la délégation française à la commission mixte chargée de procéder à la délimitation de la Guinée portugaise et des territoires français limitrophes. Il sera assisté dans ces opérations par M. le lieutenant Brocard, de l'infanterie coloniale. On sait que le traité de 1886 a déterminé les limites des possessions françaises et portugaises dans l'Afrique occidentale. En 1887, le capitaine Brosselard-Faidherbe fut chargé d'appliquer sur le terrain les clauses du protocole. Cette mesure ne put aboutir par suite d'un désaccord dans l'interprétation des textes. En 1900, cette mission fut reprise et près de 100 kilomètres furent délimités; il s'agit pour le docteur Maclaud de poursuivre cette œuvre avec la délégation portugaise et d'aboutir, à la satisfaction des deux pays, dont les intérêts économiques ne peuvent être que compromis par le *statu quo*.

M. F.-J. Clozel, gouverneur par intérim de la Côte d'Ivoire, a repris possession de son poste. Il a employé les loisirs de son dernier congé à publier, avec M. Roger Villamur, les *Coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire*, très important ouvrage sur lequel nous reviendrons, ainsi qu'une étude approfondie parue dans le journal *The African Society* sous ce titre : *Land tenure among the natives of the Ivory Coast.*

Le ministre des Colonies fait procéder aux études préparatoires de la reconnaissance de la Bénoué, suivant un projet de M. le capitaine Lenfant, qui permettrait le ravitaillement, par cette voie, de nos territoires du Baguirmi.

La délimitation des possessions françaises entre Niger et Tchad est également à l'étude. Une note communiquée aux journaux de Londres, le 2 octobre, annonçait que ces opérations commenceraient dans quelques semaines. M. le capitaine Moll dirigera la section française de cette commission.

Madagascar. — M. le capitaine du génie Almand envoie de Tananarive, le 27 septembre, un intéressant mémoire sur la route de Fianarantsoa à Mananjary, exécutée sous l'active impulsion du colonel Lyautey. Cette voie de pénétration relie le Betziléo à l'océan Indien. Quant au port de Mananjary, il est, après ceux de Tamatave et Vatomandry, le plus fréquenté de la côte orientale; les vapeurs des grandes compagnies y trouvent un excellent mouillage, tandis que seuls les navires postaux peuvent toucher sur d'autres points, tels que Mahonoro et Farafangana. D'utiles renseignements sur la situation du port et sur son importance croissante, des indications précises sur le pays traversé par la route de Fianarantsoa, qui passe du haut bassin du Matsiatra, tributaire du canal de Mozambique, dans celui de Namorana, par 1 300 mètres d'altitude, sont à signaler tout spécialement, de même que les deux levés qui accompagnent ce travail : l'un au 1/400 000 de la route de Fianarantsoa à Mananjary, l'autre au 1/100 000, de la vallée de Mananjary entre Tsiatosika et la côte.

Chine. — Trois documents cartographiques, dus à l'obligeance de M. Paul Serre, sont parvenus à la Société : un croquis au 1/50 000 des trois villes de l'embouchure du Han : Ou-tchang, Han-Yang et Han-Kéou; un plan de Changhaï et de Zi-ka-wei au 1/20 000; un plan parcellaire au 1/5 000 de la concession française de Changhaï, tous trois établis par M. le capitaine Gadoffre.

La Martinique. — La mission géologique dirigée par M. Lacroix a parcouru la zone dévastée par les éruptions du mont Pelé. Ses recherches scientifiques se sont étendues sur 8 kilomètres au sud et 5 kilomètres au nord. Elle a suivi la crête du cratère qui présente une cavité irrégulière de 150 mètres de profondeur, au centre de laquelle s'est formé

un cône de roches dépassant le sommet de la montagne. Il s'en échappe des poussées de gaz sulfureux et de vapeur. Sur les flancs aucune fissure nouvelle n'a été constatée; la zone du littoral est intacte au nord et à l'est.

Le secrétaire général de la Société.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

CARTES ET PLANS

Charts, Plans, and Sailling, Directions published by the Hydrographic Department, Admiralty, during the year 1900.

(*Suite*).

SECTION 16.

Channel pilot, part I., 9th edition, 1900.
Revised Supplement, 1900, relating to the North sea Pilot, part II., 5th edition, 1895.
Supplement, 1900, relating to the North sea Pilot, part III., 6th edition, 1897.
Supplement, 1900, relating to the Baltic Pilot, part I., 3rd edition, 1895.
Supplement, 1900, relating to the Baltic Pilot, part II., 3rd edition, 1896.
West coasts of France, Spain, and Portugal, 6th edition, 1900.
Supplement, 1900, relating to the Sailing directions for the south-east coast of Nova Scotia and bay of Fundy, 4th edition, 1894.
West India Pilot, vol. II., 5th edition, 1899.
Africa Pilot, part I. North Atlantic islands and cape Spartel to river Cameroun, 6th edition, 1899.
Supplement, 1900, relating to the Africa Pilot, part III., 6th edition, 1897.
Red Sea and gulf of Aden Pilot, 5th edition, 1900.
Pacific islands, vol. I. (Western groups). Sailing directions for the south-east, north-east and north coasts of New Guinea; also for the Louisiade and Solomon islands, the Bismarck archipelago, and the Caroline and Mariana islands, 3rd edition, 1900.
Pacific islands, vol. III. (Eastern groups.) Sailaing directions for the Tubuai, Cook and Society islands; Tuamotu or Low archipelago; Marquesas; Line islands or scatterro islands near the Equator; Sandwich de Hawaiian islands, etc., 3rd edition, 1900.
Admiralty lists of lights, 1901 :
Part I. — British islands.
— II. — Eastern shores of North sea and White sea.
— III. — Baltic sea.
— IV. — Western coasts of Europe and Africa from Dunkerque to the cape of Good Hope, etc.
Part V. — Mediterranean, Black, Azov, and Red seas.
— VI. — South Africa, East Indies, China, Japan, Australia, Tasmania, and New Zealand.
— VII. — South America, western coasts of North America, Pacific islands, etc.
— VIII. — Eastern shores of North and Central America from Labrador to the river Amazons, etc.
Tide tables for British and Irish ports, 1901.
Admiralty catalogue of charts, plans, and sailing directions, 1901.
Dock book, 4th edition, 1900.
Index to Notices to Mariners, 1900.

De Lachaux (Enrique). — *Plano general del puerto de La Plata*, 1/25 000, 1901, 0,37/0,61, 1 f. (A. Fauvel.)

Geographische Gesellschaft in München Adventins. *Karte von Bayern. MDXXIII.* Im Auftrage der geographischen Gesellschaft in Munchen zur Feier ihres dreissigjährigen Bestehens herausgegeben und erlautert von Dr. Joseph Hartmann. Mit einen Vorwort von. Prof. Dr. Eugen Oberhummer. München, 1899, in-f°, 10 p. texte, carte, 0,40/0,47.

Norges geologiske undersogelse, 1/100 000. Udg. af Norges geogr. opmaaling, 25 D. Lillehammer, 1884, rvd. 1888.

Patkanov (S.). — *Carte ethnographique du cercle (Okroug) de Tobolsk*, 1/2 100 000 (0,25/0,27), de 1 f. avec *Notice* (en langues allemande et russe), extr. du *Bull. de l'Acad. imp. des Sciences*, 1900, in-8 de 6 p.

Plano topografico de la region Norte Argentina limitrofe con Bolivia comprendida entre el rio Pilcomayo y las serranias de Esmoraca, Zapaleri... Levantado... por el personal técnico de la Comisión Argentina Demarcadora de Limites con Bolivia, en sus trabajos praticados desde 1895 hasta 1900, 1/575 000 (0,81/0,34), 1 f.

Port of Leixões new harbour (Oporto, Portugal). Hydrographical chart published by the daily Paper *O Commercio de Porto* 1892, 1/2 500 (0,80/0,59), Porto, 1 fr.

(A. Fauvel.)

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE, 1900. Cartes nos 5015, 5016, 5017 (*Bassin Ouest de la Méditerranée*, feuilles 1 [Côtes de France, d'Espagne, d'Alger], 2 [Côtes de France, d'Italie, d'Algérie...], 3 [côtes d'Italie et de Tunisie], 5033 (*Océan Pacifique*, 1re feuille, Nord, Mariannes, Caroline, Nouvelle-Guinée), 5039 (*Côte O. de France*. De la pointe de Saint-Gildas au goulet de Fromentine, 5052 (*Côtes O. de Célèbes*. Abords de Makassar), 5059 (mer d'Irlande et canal de Bristol), 5064 (îles Funafuti), 5069 (*Manche*. Brest à Cherbourg), 5070 (*Japon*. Du Détroit de Tsugaru à l'île Sado), 5078 (*Grèce*. Golfe de Corinthe), 5082 (*port de Cette*), 5083, 5084 (*Australie*. Côte Est. Du cap York au cap Grenville; du cap Grenville au cap Direction), 5099 (Japon. De l'île Sado à Nya Ga Misaki, S.-E. de Chine. Baie Bias), 5103 (*Détroit de Malacca*. Des South Sands à Singapour); 5014 (*Côtes de France*. Port de la Nouvelle), 5117 (Minorque), 5118 (*S.-O. d'Australie*. Baie Hamelin), 5119 (*Île Maurice*, Mouillages), 5121 (Baléares. *Passages entre Ivice et Formentera*), 5128 (*Partie sud de Nossibé*), 5138 (*Turquie d'Asie*. Rade de Mersina).
(Ministère de la Marine.)

Specialkart over den norske kyst. Udg. af Norges geogr. Opmaaling, Kristiania. Feuilles nos 20 (Ranfjorden), 99 (fra Smölen til Ramsöfjord og Hitteren), 110 (Ranfjorden), 1898, 1900.
(Échange.)

Topographische Atlas der Schweiz, im Mansstab der Original-Aafnahmen. XLIX. Lief. nos 5bis, Beurnevesin, 252, Wesen, 272bis Raukweil, 425bis Glurns, 436bis Anthy, 479 Gryon, 513bis Chiavenna.

Topografisk kart over Kongeriget Norge. Udg. af Norges geogr. Opmaaling, Kristiania 1/100 000 (45/34). Feuilles de Egersund, Sondre Osen, Storelvedalen, Engerdalen, Lodshavn, Ljördalen, Röst, Skibaasvær, Ranen, Ranseren, Bievra, Tana, Næsseby, Vardö, Kiberg (1899, 1900).

VILLE DE DAKAR. — *Plan d'ensemble*. Avec l'indication des ouvrages projetés pour la création du port militaire et les nouveaux aménagements du port de commerce 1/4000 (0,55/0,90) (épreuve photographique).
(A. Fauvel.)

WAEBER (CH.). — *Map of North Eastern China*, 1900. Second ed. 1/1,355 000, 4 feuilles. Saint-Petersburg, Ilyin.
(Auteur.)

PHOTOGRAPHIES

DE BAYE (J.). — *Vues sur verre* (clichés à projection) du Caucase : Elisabethpol, Bakou, Derbent (vues et types), 31 verres.
(Auteur.)

FRANCE-ALBUM. N° 70. — *Mauriac*. 70 vues, notice et carte, 0,50.
(Direction.)

LAPICQUE (LOUIS). — *Vues sur verre de l'Erythrée* (types et paysages), 8 verres.
(Auteur.)

Mission de Bonchamps (*Ethiopie*). *Clichés de M. Ch. Michel*. D'Illin et Jacom, photog.-éditeurs, Genève. Album de 186 vues (sur 71 pl.).
(Ch. Michel.)

Portrait de M. Gervais-Courtellemont.
(Gervais-Courtellemont.)

Souvenir de Séoul, Corée, 1900 (Album de photographies avec VIII p. de texte), in-4.

Vues diverses (*clichés sur verre*) *de France* (Paris, Laroche-Guyon, Mont-Blanc), *Bethléem*, *Fou-tcheou*, *Caire*, *Tamatave*, *Somali*), 15 verres.
(P. Legendre.)

L'archiviste-bibliothécaire : HENRI FROIDEVAUX.

Le gérant: P. BOUCHEZ.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD

La genèse du continent asiatique

d'après M. Ed. Suess

Le temps n'est pas encore bien éloigné où l'on eût fort étonné les géographes en proposant à leurs méditations l'évolution d'une des masses continentales entre lesquelles se partage la terre ferme. A la vérité, on n'en était plus à croire que le dessin géographique actuel eût existé de tout temps, et on n'ignorait pas que, sur de nombreux points du globe, les continents gardaient la trace de fréquentes allées et venues de la mer. Mais combien peu s'inquiétaient de savoir si ces vicissitudes avaient obéi à quelque loi! Combien surtout auraient consenti à admettre qu'un tel problème dût un jour intéresser d'autres que les seuls géologues?

A vrai dire, il n'était guère possible de l'imaginer, tant était maigre la portion de la superficie continentale sur laquelle s'étendaient les observations de détail. Même il y a trente ans, cette part était encore bien réduite, et d'immenses surfaces, dans l'ancien comme dans le nouveau monde, demeuraient à l'état de *terra incognita*. Il n'en est plus ainsi aujourd'hui, et le merveilleux développement pris de tous côtés, tant par les travaux des topographes que par ceux des commissions géologiques, a rendu possibles des essais de synthèse, qui auparavant devaient passer à bon droit pour prématurés. L'échelle des formations géologiques une fois bien fixée, la paléontologie une fois en possession de règles sûres pour établir le synchronisme des sédiments, on est arrivé à se faire une idée de plus en plus nette de la place occupée par les anciennes mers. Leurs rivages ont été déterminés, avec certitude sur certains points, avec grande probabilité sur d'autres; comme aussi l'exploitation des gîtes de combustibles minéraux a fourni des données précieuses sur les flores continentales successives, en laissant présumer la direction d'où venaient les cours d'eau à l'embouchure desquels les accumulations de matières végétales s'étaient constituées.

Ainsi, peu à peu, les grands traits de l'évolution du domaine continental ont fini par se dégager du brouillard qui les enveloppait. Nul n'a mieux excellé à les mettre en lumière que M. Ed. Suess, l'illustre professeur de l'Université de Vienne. C'est pourquoi l'apparition de chacun des fascicules de son magis-

tral ouvrage, *La Face de la Terre*, est saluée comme un événement par tous ceux qui s'intéressent à ces grands problèmes. Encore, au début, le livre n'était-il accessible qu'à une clientèle d'élite. L'effort à faire pour se pénétrer de considérations aussi élevées se compliquait du travail qu'exige toujours la lecture d'un ouvrage en langue étrangère; et beaucoup d'entre nous pouvaient hésiter à aborder l'étude d'un tel livre, où il fallait suivre la pensée du maître, à travers un luxe inouï d'indications de détail, telle qu'elle se dégageait peu à peu de l'observation des faits. Car personne ne cherche moins à dogmatiser que M. Suess. Personne n'est plus scrupuleux à accumuler les preuves qui entraînent sa conviction, et à ne pas donner les apparences d'un théorème à la vision qui naît dans son esprit au fur et à mesure de son investigation.

Heureusement un savant français est venu, qui n'a pas reculé devant le labeur d'une traduction française de *La Face de la Terre*. Déjà, lors de l'apparition du second volume, nous avons eu l'occasion, dans ce recueil, de dire de quelle supériorité le traducteur, M. Emmanuel de Margerie, avait fait preuve, dans l'accomplissement d'une tâche pour laquelle il mérite la gratitude de tous les géologues. Nous avons fait ressortir avec quel soin il avait enrichi l'œuvre de toutes les cartes, de tous les dessins, qui en pouvaient faciliter l'intelligence, en même temps que, par de nombreuses notes infrapaginales, il mettait le lecteur au courant de tout ce que la science avait pu acquérir de nouveau depuis l'apparition du texte allemand.

Tous ces mérites se retrouvent, à un haut degré, dans le nouveau fascicule que la maison Armand Colin vient de faire paraître, et qui forme la première partie du tome III. L'intérêt qu'il excitera sera d'autant plus grand qu'il s'agit d'une contrée jusqu'ici moins connue. C'est toute une révélation que nous apporte la prodigieuse érudition de M. Suess. Personnellement lié avec tous les explorateurs russes, entouré d'élèves qui lisent couramment la langue de ces savants, il met tout d'un coup à notre portée une masse de mémoires, dont la plupart étaient destinés à demeurer ignorés de nous; car le temps n'est plus où les savants de nationalité slave se faisaient un devoir d'écrire en allemand ou en français. Le courant qui porte aujourd'hui tous les peuples à revendiquer énergiquement leur individualité, s'est fait sentir en Russie plus que partout ailleurs; et c'est dans un idiome, dont nous ne savons même pas lire les caractères, que se publient aujourd'hui tous les travaux scientifiques relatifs à l'immense empire des czars. Grâces soient donc rendues à M. Suess, par qui cette littérature nous devient accessible, juste au moment où elle prenait une importance particulière, en raison de l'essor imprimé aux explorations asiatiques par la construction du chemin de fer transsibérien.

Nous n'entendons pas résumer ici ce trésor d'informations nouvelles, auxquelles des spécialistes seuls pourraient prendre goût. Notre intention est seulement d'exposer les conséquences qui en découlent pour la genèse du conti-

nent asiatique; conséquences dont une partie était contenue en germe dans les travaux des Richthofen, des Tschersky, des Loczy, des Obroutchev, des Karpinski et autres explorateurs justement renommés, mais que M. Suess a réussi à faire valoir dans une synthèse d'un puissant intérêt.

Le premier problème à résoudre en matière d'évolution continentale est la détermination du noyau primitif qui, émergé avant tout le reste, a dû servir d'appui aux plus anciens sédiments, destinés à s'y adjoindre plus tard. A en juger par l'orographie, c'est dans le Pamir, le Karakorum et le haut relief du Tibet qu'on serait porté à soupçonner la présence de ce noyau.

Il n'en est rien, et l'étude géologique nous apprend que le faîte primitif de l'Asie doit être cherché dans la Sibérie centrale, où ses restes, composés de terrains cristallins fortement plissés, dessinent autour d'Irkoutsk, depuis le confluent du Iénisséi avec la Tongouska jusqu'au coude de la Léna en aval du Vitim, un véritable amphithéâtre. Le Saïan oriental, le Mounkou Sardyk, les montagnes situées au sud du lac Baïkal, la Transbaïkalie jusqu'au grand Khingan, le plateau du Vitim, font partie de ce faîte, auquel se rattachent aussi l'Altaï Mongol, le Gobi oriental, les Monts Aldan et le petit Khingan.

Dès la plus ancienne des époques géologiques ayant laissé des restes de fossiles animaux, un affaissement de la partie septentrionale de ce noyau a permis à la mer cambrienne d'envahir les bassins de l'Angara et de la Léna. Mais, au bout de peu de temps, la mer se retirait au nord, comme l'attestent les dépôts de sel gemme observés dans le terrain silurien. Depuis cette époque le noyau primitif s'est montré réfractaire à toute espèce de plissements, et la plate-forme de sédiments cambriens et siluriens qui le recouvrent est demeurée sensiblement horizontale. C'est un privilège que la Sibérie orientale partage avec la Baltique, d'une part, et la région américaine des Grands Lacs laurentiens, d'autre part. Là aussi, un noyau de terrains archéens sert d'appui à du cambrien horizontal. Or ces trois points singuliers de la surface terrestre, les seuls où cette circonstance se présente, sont situés tous trois sous la même latitude moyenne de 60 degrés, et répartis à des distances presque égales sur le même parallèle!

S'il était rebelle à tout effort de plissement, l'ancien faîte asiatique n'en a pas moins subi la conséquence des déformations ultérieures de l'écorce, sous forme de tensions qui ont abouti à ce que les géologues russes ont appelé des *dislocations disjonctives*, c'est-à-dire des crevasses et des fosses d'effondrement. La fosse si curieuse qu'occupe le lac Baïkal est du nombre. A diverses époques, par ces crevasses, sont sorties des roches éruptives de la famille basaltique, en liaison manifeste avec les épanchements de même nature qu'on observe dans les terres polaires.

Depuis les temps reculés où s'est produite l'émersion de la plate-forme silurienne, le noyau primitif ainsi agrandi a formé, au nord de l'Asie, un

continent très stable, sur lequel il ne s'est plus déposé que des sédiments d'eau douce, avec combustibles minéraux et plantes fossiles, indiquant un âge variable entre l'époque permienne et l'époque tertiaire. Comme c'est sur les bords de l'Angara que les dépôts de ce genre sont le mieux développés, M. Suess donne à cette terre le nom de *continent de l'Angara*, et il ne manque pas de faire ressortir la frappante homologie de cette unité avec la grande terre méridionale, dont il avait déjà, dans les précédents volumes de son ouvrage, reconnu l'existence, grâce aux dépôts terrestres de l'Hindoustan. M. Suess en avait fait le *continent de Gondwana*, du nom de la province indienne où son existence était le mieux accusée, et il avait montré que cette terre, aujourd'hui morcelée par l'océan Indien, avait dû comprendre autrefois, avec l'Inde péninsulaire, l'Australie, l'Afrique australe, même une partie au moins du Brésil.

Ainsi, dès la fin des temps primaires, et au moins depuis le début de l'époque permienne, deux grandes terres, l'une tropicale, l'autre boréale, se faisaient face en Asie. Mais tandis que la première se morcelait assez rapidement, la seconde, grâce à sa permanence, devait offrir un refuge constant aux animaux terrestres et d'eau douce, servant de centre de rayonnement pour des colonies divergentes.

Entre ces deux terres s'étendait la grande *Méditerranée centrale* de Neumayr, pour laquelle M. Suess propose définitivement le nom de *Tethys*. Très étendue encore à l'époque du carboniférien supérieur, où elle couvrait une grande partie de l'Asie centrale, la Tethys, dès l'époque triasique, se réduisait à un bras de mer qui, passant sur l'Himalaya et le Tibet méridional, faisait communiquer les mers de l'Europe avec l'océan Pacifique, déjà presque constitué dans sa forme actuelle. Cette communication a duré jusqu'au milieu de l'époque tertiaire. Alors ont surgi à sa place les énormes rides himalayennes; et ainsi M. Suess peut conclure que : « c'est par la disparition de la Tethys et la jonction de l'ancien continent de l'Angara avec le fragment indien du continent de Gondwana qu'est née l'Asie actuelle. »

La disparition progressive de la Tethys a été la conséquence du grand phénomène de plissement qui a laissé des traces si marquées depuis la région du Baïkal jusqu'à l'Inde péninsulaire. Ces traces consistent en une série de *vagues géantes*, suivant l'expression de M. Suess, dont l'Altaï est la plus septentrionale, et que l'illustre géologue range sous la commune dénomination d'*Altaïdes*, en y comprenant, avec l'Altaï et ses dépendances méridionales, le Tien-Chan, le Nan-Chan, le Kouenlun central et oriental, le Tsin ling-Chan. L'auteur va plus loin : il y rattache les chaînes de la Birmanie, prolongées par l'arc malais, ainsi que les hauteurs qui vont du Yunnan au Tonkin. Bien mieux, il y comprend encore les alignements dessinés par les îles de la Sonde et les Philippines, et fait voir à cette occasion comment les diverses coulisses des

Altaïdes orientales disparaissent les unes après les autres, de l'est à l'ouest, la branche occidentale se poursuivant seule dans le domaine maritime, où elle se montre, à mesure qu'elle s'avance, de plus en plus jalonnée par des volcans.

M. Suess distingue les Altaïdes de ce qu'il appelle l'arc d'Yarkend, formé du Pamir et de l'Himalaya. Cette distinction, que l'auteur fonde sur une différence de constitution géologique, n'apparaît pas au lecteur avec une extrême netteté. Du reste, les Altaïdes reprennent à l'ouest, sous la forme des montagnes de l'Iran et du Touran, et vont se souder intimement aux chaînes européennes, de sorte qu'il n'existe aucune séparation tectonique entre l'Eurasie orientale et l'Eurasie occidentale.

Cependant un grand phénomène est intervenu, qui ne permet pas la confusion des deux territoires. Un affaissement s'est produit dans la Sibérie occidentale, séparant l'ancien faîte asiatique de son prolongement ouralien. Tout d'abord, à l'époque du lias, la mer, venant de l'ouest et du sud-est, a commencé à s'avancer sur la partie méridionale de cette dépression. Dès le milieu du jurassique moyen, cette invasion de la Tethys était si marquée, qu'à l'ouest de l'Oural un de ses bras atteignait le domaine actuel de la mer Glaciale, à ce moment en libre communication avec l'océan Indien. Lorsque la presque totalité de notre France était recouverte par la mer où se déposait la craie blanche, cette même mer pénétrait profondément dans le domaine du Tien-Chan actuel, communiquant avec l'Iran sur l'emplacement de l'Hindoukouch. La mer du tertiaire inférieur atteignait le bassin du Yarkend-Daria, et les eaux marines du tertiaire moyen passaient d'Europe en Sibérie, en contournant l'Oural, par le détroit de Tourgaï, situé dans la steppe des Kirghiz, et qui les mettait en communication avec l'extrême nord. Enfin, au moment où la mer s'avançait chez nous par la coupure de la Loire et jetait jusque sur le Blaisois les faluns de Pontlevoy, une nappe d'eau plus ou moins saturée de sel s'étendait de la vallée moyenne du Danube jusque dans le Pamir.

Toutefois ces vicissitudes ne concernent que l'Asie occidentale, et l'histoire du Gobi appartient à une autre catégorie de phénomènes. Ce pays, tout en se plissant, a subi aussi l'influence des *dislocations disjonctives*, qui y ont fait naître des fosses sans écoulement; et ces cavités ont abrité de grands lacs d'eau douce, que l'évaporation a peu à peu fait disparaître. L'Han-Haï ou *mer desséchée* des Chinois n'est pas un ancien fond de mer. Le gypse et le sel qu'on y rencontre résultent de l'évaporation locale d'eaux douces intérieures, comme le prouvent les restes fossiles qu'on y a trouvés, notamment la mâchoire de *Rhinoceros* recueillie par Obroutchev dans le Gobi oriental.

Dans un très intéressant chapitre du fascicule que nous analysons, M. Suess relie l'histoire de ces anciennes nappes d'eau avec celle du lac Baïkal. Ce dernier, contrairement à une opinion assez répandue, n'est pas le reste d'un fjord d'une mer polaire sibérienne. A une époque tardive, l'Angara a dû pos-

séder des élargissements formant un chapelet de lacs, ce qui aurait permis aux phoques de s'acclimater dans le Baïkal, comme aussi dans le petit lac Oron, du bassin du Vitim. Le grand lac sibérien abrite aujourd'hui une faune complexe de mollusques, où l'on trouve des héritages de seconde et de troisième main. Les uns ont leurs analogues dans les dépôts dits *pontiques* et *sarmatiques*, qui se formaient dans le sud-est de l'Europe à la fin du tertiaire. D'autres datent de l'époque suivante ou *levantine*. Ainsi le Baïkal, constitué par effondrement avant la fin du tertiaire, a servi de refuge à des animaux qui, auparavant, peuplaient les lacs par lesquels, de Tali-fou jusqu'en Mongolie et jusqu'à Omsk en Sibérie, une grande partie de l'Asie était alors occupée, et où des formes chinoises et japonaises de mollusques venaient se rencontrer avec des formes européennes.

Le rapide exposé qui précède suffit à montrer l'importance capitale que présentent pour tout le monde les considérations développées par M. Suess. Du reste, quand même il se trouverait encore des esprits rebelles à l'intervention de la géologie dans l'étude des formes actuelles du globe, il est un côté de l'œuvre qui continuerait à offrir, au seul point de vue de la géographie, un intérêt de premier ordre ; c'est le changement apporté dans la façon de concevoir l'orographie de l'Asie orientale. Sans doute c'est le résultat des nombreuses explorations dont la Sibérie, la Mandchourie, la Mongolie ont été l'objet dans ces dernières années. Mais avec quelle conscience et quelle sûreté d'analyse ces résultats isolés ont été interprétés et coordonnés par M. Suess! La suppression définitive, sur les atlas, de la ligne montagneuse continue des prétendus monts Jablonovii et Stanovoï, n'en sera pas un des moindres profits. Nous signalerons tout particulièrement la carte où M. Hans Fischer a dressé, d'après le texte de l'auteur, un essai de représentation schématique des faîtes de l'Eurasie. Pour la première fois, du moins en ce qui concerne la partie comprise entre le Tien-Chan et le Kouenlun d'un côté, la mer Glaciale et le Pacifique de l'autre, ces lignes ont été tracées avec un égal sentiment de leur importance orographique et de leur signification tectonique. Leur dessin accuse bien le fait que MM. de Richthofen et Suess ont mis en pleine lumière, c'est-à-dire la tendance générale des lignes de relief asiatiques à dessiner des courbes convexes vers le sud, comme si, selon l'expression de l'auteur de *La Face de la Terre*, elles étaient la manifestation d'une *force curvigène* émanée de l'ancien faîte, et en rapport avec la courbure de l'amphithéâtre d'Irkoutsk.

Si cette analyse sommaire a réussi à donner une idée des richesses contenues dans le livre de M. Suess, elle aura, du même coup, établi solidement les titres que s'est acquis M. de Margerie, en rendant un tel ouvrage accessible aux lecteurs français, sous une forme qui en double pour eux le profit.

A. DE LAPPARENT.

Une excursion à Jan-Mayen

Pendant l'été 1902 nous avons effectué à bord de notre yacht *Rose-Marine*, une croisière aux Færoër, en Islande et à l'île Jan-Mayen. La *Rose-Marine* est une goélette mixte de 111 tonnes de déplacement; sa machine a une force de 40 chevaux; elle est montée par un équipage de 10 hommes dirigé par deux maîtres, sous notre commandement. En entreprenant ce voyage nous poursuivions, en dehors de l'intérêt que présente tout déplacement dans des pays relativement peu visités, un but d'études.

Le gouvernement autrichien, qui s'intéresse forcément à l'île Jan-Mayen depuis l'expédition de la *Pola* (1882-1883), nous avait fait l'honneur de nous prier de répondre à une série de questions concernant cette île; d'autre part, le ministère de la Marine avait bien voulu nous confier une mission concernant les pêcheries de baleine aux Færoër et les hôpitaux français, en projet ou en construction dans cet archipel et en Islande et destinés aux pêcheurs de morue. Nous-même, nous désirions étudier l'étiologie du cancer, maladie considérée à tort comme d'importation récente aux Færoër; nous voulions également poursuivre des études bactériologiques dans les régions polaires. Enfin nous emmenions avec nous comme naturaliste M. J. Bonnier, directeur du laboratoire de Wimereux, et notre beau-frère, M. Georges V. Hugo, à l'habile pinceau duquel nous devons de nombreuses études de ces régions. Mme V. Hugo, notre belle-sœur, nous accompagnait également, et nous croyons pouvoir affirmer qu'elle est la première femme ayant débarqué à Jan-Mayen.

Nous avons eu la chance de pouvoir mener à bien cette petite expédition. M. J. Bonnier étudie actuellement l'ample récolte qu'il a pu faire sur terre et sur mer. Nous avons acquis, grâce à l'inépuisable obligeance des fonctionnaires et médecins færöens, la certitude que le cancer existe depuis longtemps aux Færoër, ce qui est un point important dans l'étude étiologique de cette maladie; nous avons pu faire des recherches bactériologiques intéressantes que nous compléterons dans une prochaine expédition; nous avons pu, enfin, répondre à toutes les questions du gouvernement autrichien et à celles posées par le ministère de la Marine, et nous avons rapporté environ cinq cents photographies des régions visitées.

Partis du Havre le 6 juin, nous touchions, d'abord, aux Shetlands, puis après un séjour de quinze jours aux Færoër, que nous avions déjà visitées à fond l'année précédente, nous étions au commencement de juillet sur la côte est d'Islande, et, le 11, nous quittions le Faskrudfjord pour Jan-Mayen. Nous sommes restés dans cette île les 14, 15 et 16 juillet, puis nous revenions en Islande, à Akrueri d'où nous partions pour le Patrixfjord et Reykjavik, en longeant les côtes nord et ouest. Après avoir effectué de nombreuses et longues excursions dans l'intérieur des terres, nous sommes rentrés en France en touchant à Kingstown.

Après cet exposé sommaire de nos recherches et de notre itinéraire, nous présentons à la Société de Géographie un résumé de notre journal de bord depuis l'Islande jusqu'à Jan-Mayen, suivi de quelques-unes des observations faites dans cette dernière île pour le gouvernement autrichien.

*
* *

Nous appareillons le 11 juillet, à midi, de Faskrudfjord (Islande) pour Jan-Mayen. Le temps est beau, clair, la mer est belle. A dix heures du soir, nous avons fait 90 milles ; brume légère.

Le 12 juillet, à cinq heures du matin, vent assez fort du nord-est qui va en fraîchissant; mer houleuse. A dix heures du soir, le vent mollit et la mer tombe rapidement.

Le 13 juillet, à trois heures du matin, vent frais du nord-est, horizon clair. A cinq heures, horizon brumeux, il tombe de la neige.

A midi, latitude observée dans une éclaircie : 69° 23′ 54″.

A une heure de l'après-midi, vent fort du nord, mer grosse.

A neuf heures du soir, le vent mollit un peu, la mer tombe rapidement. Le baromètre baisse. A onze heures, il vente fort du nord.

Le 14 juillet, à une heure du matin, il vente très fort du nord. Neige abondante et brume. La mer ne grossit pas en proportion de la force du vent. A 4 heures du matin, nous apercevons subitement sous la brume la terre, toute grosse, devant nous. C'est l'extrémité sud-ouest de Jan-Mayen. Nous longeons la côte de très près et nous reconnaissons successivement le rocher du Phare et le rocher du Pilote. Le vent souffle toujours en tempête du nord. Il neige et il tombe du grésil, mais pas la moindre glace.

A neuf heures trente du matin, nous mouillons dans la baie du Bois-Flotté. Tempête de vent et de neige, fort clapotis. Nous tirons le canon et hissons le pavois pour le 14 Juillet, en mettant le pavillon autrichien en tête de mat.

A deux heures, nous descendons à terre; la houle sur la plage brise assez fortement, mais nous parvenons néanmoins à échouer la baleinière sans accident.

Nous rembarquons avec assez de peine, à huit heures du soir. Le vent tombe graduellement.

A minuit, le temps est clair; la brume se lève, surtout dans le sud. A un mille environ, nous voyons deux grandes baleines.

Le 15 juillet, à huit heures du matin, le temps est clair; on peut presque voir le sommet du Beerenberg. Le vent souffle faible du nord, nous descendons à terre. Nous traversons l'île et nous nous rendons à la baie de Mary Muss où nous visitons la station polaire autrichienne. Nous rentrons à bord à six heures du soir.



FIG. 60. — JAN MAYEN. LE BEERENBERG. COTE SUD-EST.
Reproduction d'une photographie de M. J.-B. Charcot.

Nous appareillons à huit heures pour faire le tour de l'île, en passant par le nord-est; nous suivons la côte de très près. Temps superbe, très clair, mer plate. Jusqu'à minuit nous voyons le Beerenberg tout entier. A cette heure, à peu près à la hauteur du glacier Weyprecht, la brume très intense nous enveloppe subitement; pendant une heure, entourés d'une nuée d'oiseaux, nous ne voyons plus que les deux sommets du Beerenberg, puis la brume nous cache tout.

Le 16 juillet, à quatre heures du matin, la brume persiste; nous gouvernons néanmoins cap au sud et bientôt à petite distance nous voyons une bande de terre sous la brume. Nous arrivons ainsi à la baie de Mary Muss; la brume se lève, restant accrochée aux sommets; nous mouillons à sept heures près de terre par quatre brasses d'eau. Mer calme, pas de vent. Débarquement très facile.

Nous appareillons à onze heures du matin et nous longeons la côte de très près jusqu'aux Sept-Récifs, après être entrés dans la baie des Morses. Nous mettons le cap sur l'Islande à quatre heures de l'après-midi.

Le temps est beau et très clair; il n'y a qu'un peu de brume accrochée aux sommets de Jan Mayen que nous distinguons encore à 60 milles.

La traversée est très belle avec mer plate et temps clair.

Le 18 juillet nous mouillons à Akrueri (Islande) à trois heures trente du soir.

Les glaces étaient à 60 milles à l'ouest de Jan Mayen.

* *

En 1902 les glaces sont restées très longtemps sur les côtes d'Islande, il y en avait encore, nous a-t-on affirmé, au commencement de juin; or, nous avons fait route en ligne droite de Faskrudfjord à Jan Mayen au milieu de juillet sans en rencontrer sous aucune forme. Jan Mayen était également entièrement libre, les « bourguignons » se trouvant à 60 milles dans l'ouest.

Ce fait montre une fois de plus que, très souvent alors que la glace est abondante sur la côte d'Islande, la région située plus au nord peut se trouver très dégagée, situation qu'explique très bien le jeu des courants superficiels. Jusqu'à 160 milles au nord de l'Islande la température de la mer était de + 5°, la température de l'air étant également à + 5°.

A partir de cette distance la température de la mer fut de + 4°, la température extérieure étant de + 4°, puis de + 3°, et, à 100 milles de Jan Mayen, de + 1°.

A 20 milles environ dans le sud de Jan Mayen, la température de la mer tomba à + 3°, puis rapidement à + 1°, et, dans la baie de Bois Flotté, à 0°, enfin, dans l'après-midi du 14 juillet, à — 1°. La température extérieure a oscillé pendant le 14 et le 15 juillet entre — 2° et + 3°; sauf le 15 juillet où, dans le nord-est de l'île, complètement à l'abri du vent, elle atteignit de sept heures à neuf heures du soir + 6° et + 7° pour retomber ensuite à + 3°.

Le 15 juillet, la température de l'eau était, dans le sud de l'île, de + 2°, dans le nord-est de + 3°, et dans le nord de + 2°.

D'autre part, le 23 juillet, en voulant doubler le cap Nord (Islande) nous avons dû passer au milieu de glaces flottantes (bourguignons) très nombreuses et s'étendant dans le nord et à l'ouest à perte de vue. Nous avons relevé très soigneusement les températures.

1 mille, avant d'entrer dans les glaces	Eau + 8°
	Air + 7°
Dans les glaces.	Eau + 7°
	Air + 7°
1 mille après la sortie des glaces	Eau + 9°
	Air + 6°

De la température relativement basse de l'eau en arrivant à Jan Mayen alors que les glaces étaient à 60 milles et de la température élevée au voisinage et dans les glaces mêmes, nous croyons pouvoir conclure que, bien que la notation de cette température doive toujours être faite, quand on navigue dans ces parages, et, qu'une chute brusque puisse toujours faire craindre le voisinage des glaces, on ne peut poser aucune règle absolue. Il est certain que, si le 23 juillet, nous avions été pris dans la brume et que nous nous soyons fiés aux instructions nautiques qui disent qu'il n'y a qu'avec une température

d'eau inférieure à + 3° que les glaces sont à craindre, nous risquions de sérieuses avaries.

Après avoir reconnu le mouillage préconisé par la *Manche* dans la baie du Bois-Flotté, nous avons mis le cap sur l'angle formé par la plage et la presqu'île dite île aux Œufs. Nous avancions à petite vitesse, en sondant, et, nous avons mouillé par 9 brasses d'eau, ce qui nous mettait à trois encâblures environ de la plage, d'une part, et de l'île aux Œufs, d'autre part. Il ventait fort du Nord et il y avait en rade assez gros clapotis; cependant, la mer était moins grosse à notre mouillage que plus à l'ouest. Nous avions une seule ancre dehors et la tenue était excellente.



FIG. 61. — LE GLACIER WEYPRECHT ET LE BEERENBERG. CÔTE NORD-EST.
Reproduction d'une photographie de M. J.-B. Charcot.

Pour débarquer sur la plage du Bois-Flotté, bien que le vent soufflât de terre, il y avait d'assez gros brisants. (C'est ce qui, dans les mêmes conditions, empêcha un débarquement de la *Manche* en 1892.) Nous avons fini néanmoins par trouver un point, tout à fait dans l'angle formé par la grève et l'île aux Œufs, où la mer brisant beaucoup moins fort, débarquement et embarquement étaient relativement faciles avec une baleinière légère.

Dans les bâtiments de la station polaire autrichienne nous n'avons trouvé, en dehors de la plaque laissée par la *Manche* en 1892, que quelques lignes écrites au crayon sur une planche rappelant que le 16 juin 1899 l'état-major de l'*Antarctic*, commandé par le professeur Nathorst et parti à la recherche d'Andrée, avait profité de ces constructions pour passer deux jours qui furent consacrés à des recherches.

Malheureusement il y a des signes évidents que la station a été visitée par d'autres que par des explorateurs. En effet, plusieurs fenêtres ont été laissées ouvertes, après avoir été défoncées de dedans en dehors, et beaucoup de choses à l'intérieur des maisons ont été bousculées. Par l'ouverture des fenêtres la neige a pénétré et s'est accumulée par places; il en est résulté une grande humidité et de la pourriture par endroits. Les objets en fer, les poêles sont mangés par la rouille. Une des chambres qui a le plus souffert est celle qui servait de logement aux matelots; le toit est percé et l'eau provenant de la fonte des neiges y pénètre. Nous avons pu également reconnaître que les

renards entrent dans ces maisons; nous y avons trouvé des cadavres d'oiseaux à moitié mangés par eux. Néanmoins, ces habitations, et ce qu'elles contiennent, sont encore remarquablement bien conservées, et elles rendraient d'énormes services à des naufragés ou à une expédition polaire. Il faudrait fort peu de chose pour remettre tout en état, et nous regrettons vivement de ne pas avoir pu, faute d'outils, le faire nous-mêmes. Nous avons, cependant, refermé les portes et les fenêtres aussi soigneusement que possible.

La porte de la cabane aux vivres était également ouverte; la neige qui s'y est accumulée entretient l'humidité par sa fonte; plusieurs caisses en bois étaient pourries, et, les caisses en zinc, rouillées, laissaient échapper leur contenu envahi par les moisissures. Cependant, il y a encore de nombreuses caisses intactes; toutes les boîtes de conserve recouvertes d'une couche de peinture sont en parfait état; nous en avons ouvert deux au hasard et le contenu était excellent.

Le désordre qui régnait dans cette cabane prouve que les vivres ont été mis à contribution.

La porte de la soute aux poudres était également ouverte; toutes les cartouches et la dynamite sont de ce fait gâtées mais la poudre en baril semble intacte. On n'a pas touché au charbon qui paraît en parfait état et dont nous avons rapporté deux briquettes pour les faire examiner par le laboratoire de l'École des Mines.

Autrement, tout semble dans le même état que lors de la visite de la *Manche*. Le mât de pavillon est en place; on distingue encore les couleurs dont il est peint, mais la drisse est tombée à terre.

Le blockhaus, établi à l'est de l'île, n'existe pour ainsi dire pas, et il ne contient plus de vivres. Ceci est dû probablement au fait suivant : un pilote færöen, que nous avons vu à notre passage à Thorshavn, nous a dit avoir mouillé avec un petit cotre, il y a six ans, dans la baie Jameson, sachant qu'un pêcheur de phoques anglais s'était mis au plein, et, il a ramassé une grande quantité de fusils provenant de l'épave. Ce naufrage avait eu lieu tout près du blockhaus en question, et, il est probable que les naufragés en ont profité, car, déjà à cette époque, nous a dit le pilote færöen il n'y avait plus rien. Ce pilote ignorait l'existence de la station autrichienne. Quant aux naufragés, ils sont revenus en Islande dans leurs embarcations la même année.

Nous avons été heureux de constater que la tombe du matelot Viscovich est en parfait état. Il semble que les carnassiers aient voulu la violer, mais ils ne sont parvenus qu'à faire un trou insignifiant que nous avons comblé. Le hasard a fait que nous nous sommes rendus sur cette tombe, le 15 juillet 1902, c'est-à-dire, juste vingt ans après la mort du matelot Viscovich. Nous y avons déposé quelques fleurs, et mon équipage a tenu à lui faire un petit entourage en pierres.

Nous n'avons compté sur le ravin de la plage de Mary Muss et par conséquent récemment apportés que treize morceaux de bois flotté, tous de très petite taille. Nous en avons recueilli des échantillons qui ont été remis au Muséum pour détermination. En mer, nous avons rencontré au large de Mary Muss deux morceaux de bois flotté également de petite taille.

Le cratère de l'île aux Œufs est absolument éteint. Il semble par moments, vu du large, que des vapeurs s'en échappent, mais nous pouvons affirmer que ces vapeurs sont simulées par des tourbillons de sable formés aux dépens de la lave et du basalte. Cette poussière, excessivement fine, est la même que celle que l'on rencontre, soulevée en grande abondance par les tempêtes sur presque tous les points de Jan Mayen non recouverts de neige. On sait que ces transports éoliens expliquent la présence de nappes de poussières minérales sur des glaçons éloignés de la côte. C'est la disposition particulière en demi-entonnoir du cratère de l'île aux Œufs qui favorise, sous l'action du vent, une ascension tourbillonnante et presque verticale de ces fines particules, et, il nous a fallu un examen attentif dans le voisinage même du cratère, pour nous assurer qu'il ne s'agissait pas de vapeurs d'origine volcanique.

Au pied de l'île aux Œufs, là où s'élevait un cairn indiquant la route de la station autrichienne (ce cairn est renversé et toutes les indications qu'il portait effacées), il y a une grande accumulation de neige, et nous n'avons pu constater en aucun endroit que la terre fût à une température normalement élevée.

Il semble qu'il n'y ait de signe d'éruption récente en aucun point de Jan-Mayen.

Il nous a paru que la lagune Sud était beaucoup moins étendue qu'elle devait l'être d'après les cartes et descriptions. On constate, d'ailleurs, qu'elle a abandonné récemment son lit primitif, car, tout autour, sur une grande étendue, on enfonce jusqu'aux genoux dans une sorte de vase et de sable mouillé qui rend la marche très difficile.

La lagune Nord était presque entièrement couverte de glace.

J.-B. Charcot.

Le Mont-Dore et les lacs d'Auvergne

Notes de géographie biologique et de limnologie

La répartition actuelle des êtres vivants dans une région aussi mouvementée que l'Auvergne, prête à de nombreuses observations. Les botanistes ont depuis longtemps délimité les zones végétales qui s'échelonnent depuis la plaine, dont le point le plus bas, le thalweg de l'Allier à sa sortie du Puy-de-Dôme, se trouve à 260 mètres d'altitude, jusqu'au point culminant, le Sancy, qui atteint près de 1 900 mètres (1 886). La région silvatique inférieure s'élève en moyenne jusqu'à la courbe hypsométrique de 700 mètres, qui coïncide assez exactement avec la limite de la culture de la vigne et celle de châtaignier. La zone silvatique moyenne correspond aux forêts de conifères et en partie à celles des hêtres, les bois de chênes étant en général compris dans l'étendue de la précédente. La zone silvatique supérieure s'étend de 1 400 à 1 600 mètres; les sapins et les hêtres y deviennent buissonnants, puis disparaissent au niveau des pâturages ballonnés et des crêtes rocheuses caractéristiques de la zone alpine. Celle-ci est constituée par un *archipel*, comprenant les sommets trachytiques du Cantal, du Mont-Dore, et les croupes granitiques du Forez (Héribaud, 1899).

Les recherches que nous avons pu poursuivre grâce à l'installation de la station de Besse[1], nous ont amené à reconnaître une répartition analogue

1. Cf. Ch. Rabot, Revue de Limnogie, in *La Géographie*, IV, 2-15 juillet 1901. — L'idée première de la création d'une station biologique consacrée à l'étude des lacs d'Auvergne revient à M. le professeur Girod, de l'Université de Clermont, et à M. Berthoule, maire de Besse, ancien secrétaire général de la Société nationale d'acclimatation (1893). Mais l'organisation nouvelle des Universités provinciales pouvait seule permettre de donner corps à ce projet. Ce fut l'œuvre, on peut dire personnelle, de M. le recteur Zeller. Il fallut, d'autre part, toute la persévérance et tout le désintéressement de M. le professeur Poirier, doyen de la Faculté des Sciences, pour assurer le développement de la station naissante. C'est sous cette haute et bienveillante direction, que nous avons réalisé la fondation décidée par le conseil de l'Université au mois d'août 1899. Primitivement installé dans le préau de l'école communale, le Laboratoire ne tarda pas à se trouver à l'étroit. Grâce aux sacrifices consentis par la Faculté des Sciences (Laboratoire de zoologie), il fut possible en 1900 d'acheter un immeuble. Les subventions du ministère de l'Instruction Publique (5 000 francs) et du ministère de l'Agriculture (500 francs) donnèrent aux travaux une nouvelle impulsion. D'autre part, une mission d'études confiée au sous-directeur (1901) lui permit de visiter les principaux laboratoires de la Suisse et de l'Allemagne du Sud, et d'appliquer à l'organisation de Besse les résultats obtenus à l'étranger. Enfin, la généreuse dotation du conseil général du Puy-de-Dôme, qui attribue au Laboratoire une subvention annuelle de 5 000 francs, en échange du nombre d'œufs et d'alevins réclamés par le service départemental de pisciculture, assure l'existence définitive

des espèces animales. Les zones altitudinaires, caractérisées aussi bien par les groupements faunistiques que par l'exclusion de certaines formes, sont assez nettement délimitées : zone des plaines coïncidant avec la zone silvatique inférieure des botanistes, zone, silvatique ou montageuse s'élevant jusqu'à 1 300 ou 1 400 mètres, et zone alpine comprenant la région supérieure.

La chaîne volcanique récente des Monts-Dômes appartient, dans son ensemble, à la zone montagneuse; mais il est à noter que le sommet isolé du Puy-de-Dôme (1 465 m.) est occupé par une *formation* alpine, animale et végétale.

Les sources minérales ou thermales, si nombreuses et si variées en Auvergne, ont souvent déposé des masses considérables de travertins. Ceux-ci fournissent un substratum particulier au développement des êtres vivants. Nous y retrouvons une *faunule* et une *florule halophiles* constituées par des espèces *maritimes*.

D'autre part, l'existence de nombreuses nappes d'eau disséminées sur les pentes du massif mont-dorien ajoute un trait de plus à la caractéristique du pays. Ces lacs doivent tous leur origine à l'action des phénomènes volcaniques ou glaciaires.

Quelques-uns d'entre eux occupent l'emplacement d'un cratère; ils sont caractérisés par une forme exactement circulaire, un profil symétrique, une profondeur relative considérable. Tel est, par exemple, le lac de la Godivelle-d'en-Haut. Le lac de Servières a été rangé aussi dans cette catégorie de lacs de cratère; cependant, pour M. Glangeaud, ce lac paraît simplement avoir rempli la dépression comprise entre les deux cônes volcaniques de Servières et de Compéret.

Beaucoup de géologues ont considéré, comme des cratères d'explosion ou d'effondrement, les cuvettes de certains autres dont le plus connu est le Pavin. Cependant, en ce qui concerne ce dernier, les études récentes de M. Giraud, dont l'important travail sur le tertiaire d'Auvergne a révélé tant de faits nouveaux, tendent à lui attribuer une origine toute différente. Le Pavin pourrait bien être un lac de barrage morainique.

Les lacs de barrage volcanique sont bien caractérisés. Le barrage est formé, soit par une coulée de laves, arrivant par une vallée latérale et constituant une digue dans la vallée principale (lac d'Aydat), soit par un cône volcanique

de la *Station limnologique de Besse*. Celle-ci comprend aujourd'hui un laboratoire de recherches, achevé en août 1902, et, comme annexes, des bassins, des chambres de travailleurs et les logements du personnel. Le laboratoire de pisciculture, en partie aménagé, sera achevé en 1903. Les lacs Pavin, Chambon, Bourdouze et Montcineyre sont affermés par la Station, qui dispose encore du lac Chauvet grâce à la complaisance de son propriétaire, M. Berthoule. Le personnel, dont le traitement est assuré par l'Université, comprend un directeur, M. le doyen Poirier, un sous-directeur et un préparateur, M. Pouzols, en résidence à Besse. — Le Laboratoire est ouvert aux travailleurs étrangers, pendant les mois d'été.

édifié en travers même de la vallée, comme à Chambon et à Montcineyre (Glangeaud).

D'autre part, la juxtaposition de diverses coulées a souvent déterminé l'existence de dépressions en général peu profondes, où s'accumulent les eaux de ruissellement et l'apport de quelques sources peu importantes. Ainsi se sont formés les lacs de Bourdouze, des Esclauzes, de Chambedaze.

Quant aux lacs glaciaires : « ils ne se rencontrent que sur les plateaux où l'on trouve les traces d'une puissante extension glaciaire, antérieure au creusement des vallées actuelles. Ils seraient formés en partie par des barrages morainiques, en partie par des excavations pratiquées dans la roche dure, gneiss ou basalte » (M. Boule). Tels sont la Crégut, Laspialade, les Bordes.

Des distinctions restent à établir entre ces différents lacs au point de vue biologique.

Les lacs glaciaires et les lacs de dépression sont tous situés sur les plateaux qui s'étendent au sud du Mont-Dore, à une altitude variable de 1 000 à 1 200 mètres. Leur profondeur est restreinte; la rive primitive s'étale en pente très douce; la distribution des végétaux y est irrégulière. La plupart évoluent ou ont évolué déjà dans le sens de la *tourbière*, bien distincte du *marais* par son association d'espèces animales et sa formation végétale.

Les lacs de barrage volcanique ont une profondeur moyenne ou faible; les rives ont un aspect différent, suivant qu'on les considère dans la région de la digue ou sur les flancs de la vallée; le débit de l'affluent principal, comme celui de l'émissaire, est considérable[1]. Nos observations tendent à classer ces lacs parmi ceux qu'Apstein désigne sous le nom de *Lacs à Chroococcacées*, à eau peu transparente, riche en plankton.

Les autres lacs, lacs de cratères, y compris le Pavin, présentent tous les caractères typiques du lac. Ce sont, pour la plupart, des *Lacs à Dinobryon*, à eau très transparente, à plankton relativement pauvre.

On ne saurait choisir un meilleur objet d'études limnologiques que ce lac Pavin, dont la superficie est restreinte, il est vrai (44 hectares), mais dont la profondeur absolue est considérable (92 m. 10). Le rapport qui exprime la profondeur relative : $\frac{1}{7,19}$, classe, d'ailleurs, le Pavin parmi les lacs les plus creux de France (Delebecque).

L'analyse chimique des eaux superficielles, que nous devons à MM. Duparc et Delebecque, montre que la silice y existe en quantité abondante (0 gr. 032), tandis que, dans les autres lacs, on n'en rencontre que quelques milligrammes. Mais aussi l'épaisse couche de vase que nous avons rencontrée sur toute l'étendue de la plaine, est-elle une véritable *randannite actuelle*. D'autre part,

1. Exception faite pour Montcineyre, qui ne donne aucun émissaire visible.

parmi les lacs de la région étudiés par Delebecque, c'est encore le Pavin qui renferme la quantité maximum de matières dissoutes (0,097), tandis que le minimum se trouve au lac de la Godivelle-d'en-Haut, dont l'eau « est presque de l'eau distillée ».

Au point de vue du régime thermique, le Pavin prend place parmi les lacs tempérés, à stratification directe ou inverse suivant les saisons. La surface reste entièrement gelée pendant les trois ou quatre premiers mois de l'année.

Les seiches que nous avons observées pour la première fois cette année même y sont relativement marquées, malgré le peu d'étendue de la nappe d'eau. Les plus fortes dénivellations constatées au cours de cet été atteignent 9 à 10 centimètres. Les courbes enregistrées par le limnographe de la station indiquent, pour la seiche uninodale, une durée de 55 secondes, et, pour la seiche binodale, une durée moitié moindre, différant de quelques secondes du chiffre fourni par la formule de Forel. Les courbes obtenues au Pavin rappellent les courbes données par les oscillations que Forel désigne sous le terme de *vibrations*, et qu'il considère comme des seiches plurinodales.

La topographie biologique du lac est clairement dessinée. Les zones de végétation que M. Magnin a délimitées dans les lacs du Jura, et que certains limnologues considéraient comme caractéristiques des lacs de faible profondeur, du type étang, se montrent bien distinctes. Elles sont, d'ailleurs, établies sur une rive à structure normale, mais à peine réduite, par suite de l'inclinaison du terrain. Toutefois, alors que, dans les lacs du Jura, la végétation macrophytique disparaît complètement à partir de 12 à 13 mètres, nos observations nous ont amené à fixer à 17 mètres la limite inférieure de la zone occupée par les Chara et à 25 mètres la limite extrême de la végétation macrophytique (*Fontinalis arvernica*). La présence au Pavin de *Potamogeton prælongus*, d'Allemagne, de Suisse et du Jura (Magnin), est, en outre, un fait nouveau pour la géographie botanique de la région.

Enfin, les recherches concernant la répartition du plankton semblent confirmer les résultats obtenus par Yung à Genève et venir à l'encontre d'une répartition uniforme. L'étude des variations annuelles est entreprise depuis encore trop peu de temps pour donner matière à généralisation, mais celle des variations diurnes nous paraît mettre hors de doute l'existence de migrations verticales, sous l'influence de la radiation.

Bibliographie (depuis 1898).

1898. C. BRUYANT. — *Atlas de géographie biologique*, in *Congrès des Sociétés savantes à la Sorbonne.*

— *Utilisation des Lacs d'Auvergne au point de vue de la Pisciculture*, in *ibid.*

1899. HÉRIBAUD. — *Les Muscinées d'Auvergne*, in Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Clermont-Ferrand, série II, fasc. XIV.

1899. C. Bruyant. — *Contribution à la Géographie biologique de l'Auvergne*, in *Bull. Soc. zoologique*, t. XXIV, p. 46; *Bull. Soc. entomologique*, 1899, n° 4, p. 93; *Bull. hist. et scient. de l'Auvergne*, série II, n° 6, p. 119.

1900. C. Bruyant. — *Sur les variations du plankton au lac Chauvet*, in *C. R. Acad. Sciences*, 2 janvier 1900.

— *Premières recherches sur le plankton des lacs d'Auvergne*, in *Revue d'Auvergne*, t. XVII, n° 5, p. 339.

1900. C. Bruyant et A. Eusebio. — *Sur la faune halophile de l'Auvergne*, in *C. R. Acad. Sciences*, 22 janvier 1900.

1901. Boule, Glangeaud, Rouchon, Vernière. — *Le Puy de Dôme et Vichy*, Guide du naturaliste, du touriste et de l'archéologue. Paris, Masson, 1901.

1901. Glangeaud. — *Formation de nappes de glace en été dans les coulées des volcans d'Auvergne*, in *C. R. Acad. Sciences*, 15 juillet 1901.

1902. J. Giraud. — *Études géologiques sur la Limagne*, in *Bull. des Services de la Carte géologique de la France*, etc., n° 87, XIII, 1901-1902.

1902. Héribaud. — *Les Diatomées fossiles d'Auvergne*, in *Revue d'Auvergne*, t. XX, n° 2, p. 81.

1902. C. Bruyant. — *La limnologie et la pisciculture en Suisse et en Allemagne*. Mémoire publié par les soins du Comité des travaux historiques et scientifiques.

— *Les lacs d'Auvergne et la pisciculture*, in *Bull. Soc. centr. aquiculture*, t. XIV, n° 4, p. 117.

— *Sur la végétation du lac Pavin*, in *C. R. Acad. Sciences*, 1er décembre 1902.

— *Les seiches du lac Pavin*, in *Revue d'Auvergne*, t. XIX, n° 6.

1902. C. Bruyant et Eusebio. — *Matériaux pour l'étude des rivières et des lacs d'Auvergne*. Mémoire couronné par la Société centrale d'aquiculture de France. Médaille d'or, 1902. (En cours d'impression.)

Bruyant,
Professeur suppléant à l'École de Médecine,
Sous-directeur à la Station de Besse.

Étude sur la formation du relief
dans
le Diois et les Baronnies orientales

(*Suite*[1].)

III. — Description du relief du Diois.

Au point de vue hydrographique le Diois, tel qu'il a été défini en commençant, comprend, non seulement le bassin de la Drôme, qui en constitue, en effet, la plus grande part, mais encore la petite aire synclinale de Serres, tributaire de Buech, celles de la Charce, de Bellegarde et de Saint-Dizier, et même une portion de celle d'Arnayon, qui sont tributaires de l'Eygues.

Dans la portion sud et sud-ouest ou Diois méridional, jusqu'à la vallée de Lesches, c'est encore le régime des Baronnies; à cette latitude, la remarquable correspondance entre les aires synclinales et les vallées elliptiques persiste encore mais, peu au nord, elle disparaît à peu près totalement par suite de l'incurvation des éléments tectomiques vers le nord-ouest et le mode de description usité jusqu'ici cessera ainsi d'être applicable. Néanmoins, la grande aire anticlinale oxfordienne complexe de la vallée de la Drôme, depuis Poyols et Luc jusqu'au nord de Die, figure une portion médiane, le Diois central, pourrait-on dire, à l'est duquel s'ordonnent assez naturellement le Diois occidental, dont la région du Désert constitue la plus grande part, et le Diois oriental, qui s'étend à partir de l'aire de Lesches jusqu'aux pentes méridionales du Vercors, dont Glandasse est l'avancée extrême.

Diois méridional. Vallée de Serres. — Immédiatement au nord-est de Rosans et séparée d'elle par l'extrémité de la saillie anticlinale de Lépine, se place l'aire synclinale de Serres, dont la seule issue méridionale est occupée par cette ville. De grand diamètre orienté sensiblement est-ouest avec notable inflexion de la portion orientale vers le sud, son axe est indiqué par un affleurement de marnes aptiennes. Néanmoins, en raison de l'allure dissymétrique de ses flancs, elle n'offre pas de rivière conséquente coulant suivant l'axe tectonique. De son extrémité occidentale descend, des hauteurs du col d'Arron, un torrent qui suit en cours subséquent l'affleurement des marnes valanginiennes au pied des crêtes jurassiques du roc Bayard. Sur sa rive droite, il reçoit une série d'affluents sans importance qui, nés sur les flancs nord de la rive jurassique de Lépine, traversent ainsi presque toute la largeur du synclinal perpendiculairement à son axe.

1. Voir *La Géographie*, VI, 4 et 5, 15 octobre et 15 novembre 1902.

Arrivée à Sigottier, village bâti à l'issue d'une étroite cluse jurassique, la rivière débouche dans l'Aiguebelle qui, dépassant le Néocomien inférieur, coule dans le Barrémien jusqu'à son embouchure, à plus d'un kilomètre en amont de Serres. Le Buech, dans lequel elle se déverse, traverse alors, presque perpendiculairement à son axe, l'aire synclinale en question dans sa portion orientale. Il franchit la bordure jurassique nord et s'avance jusqu'aux marno-calcaires hauteriviens suivant une direction rigoureusement conséquente à la pente générale des assises, puis il devient nord-sud, enfin suit le flanc de l'anticlinal jurassique accessoire des Serres et en contourne l'extrémité pour sortir par la cluse, dont le creusement est assez facile à expliquer. Le Tithonique s'y montre, en effet, presque totalement laminé, particularité qui fait perdre à la barre jurassique beaucoup de sa résistance. En outre, la façon dont l'anticlinal accessoire de Serres se termine au voisinage immédiat de la cluse montre que cette dernière correspond, non seulement à un lieu de moindre résistance de la bordure, mais encore à un point bas, et, comme les deux cluses de cette rivière s'alignent suivant une direction peu éloignée d'une perpendiculaire à l'axe synclinal, il est assez plausible de penser que le Buech a ainsi utilisé une de ces dépressions transversales comme les aires étroites en présentent parfois.

Vallée synclinale de la Charce. — Il n'est assurément pas de meilleur type d'aire synclinale asymétrique que celle-ci ; aussi, peut-on s'y attendre à voir l'élément subséquent jouer ici le plus grand rôle dans l'hydrographie, disposition qu'offrent d'ailleurs très nettement les vallées de Serres et d'Orpierre-Lemps. Son axe est orienté sensiblement est-ouest, et sa limite méridionale est faite par la ride anticlinale jurassique de Lépine qui la sépare de la vallée de Rosans. Les sommets, tous constitués par le Tithonique, sont ceux de Maraysse (1 567), de l'Archier, du Fourchat (1 574) et de Raton (1 475). Le col le plus important est celui des Tourettes, qui correspond à un laminage local des niveaux résistants du Malm. Tandis que les pentes méridionales sont assez douces, le flanc septentrional, constitué par la tranche des assises jurassiques, présente un escarpement continu, puis des pentes raides, et, enfin, une combe correspondant à la fois aux calcaires marneux rauraciens et aux premiers termes du Néocomien qui entrent ici en contact anormal, grâce à la ligne d'étirement qui se poursuit depuis Serres jusqu'au rocher de l'Oule. Au delà de cette dépression, le relief se relève assez brusquement ; l'épaisse masse des calcaires blanchâtres du Sénonien ployés dans un synclinal assez aigu et préservés de l'érosion par le voisinage de la falaise jurassique qui est refoulée vers eux, constitue avec le Cénomanien une ligne presque continue de hauteurs blanchâtres, massives, présentant plutôt des pentes très raides que des escarpements véritables, et entre lesquelles s'ouvrent de profondes mais étroites gorges. L'altitude moyenne de ces sommets est de 1 200 mètres (Saint-Roman), mais celui des Maures s'élève à 1 340 mètres. La coexistence de ces deux lignes de hauteurs, rapprochées et parallèles, — la supérieure jurassique continue, l'inférieure sénonienne où d'étroites gorges transversales isolent une série de sommets arrondis —, est identique à la disposition que montre la bordure méridionale de la vallée de Rosans, aux environs de Chauvac, et, il est intéressant de montrer jusqu'à quel point des données tectoniques semblables engen-

drent, à l'aide des mêmes termes stratigraphiques, une oroplastique tout à fait analogue.

Sur les flancs de ces gorges s'élèvent une infinité d'aiguilles rocheuses fort aiguës. A l'est le seuil jurassique et berriasien du col d'Arron délimite la vallée synclinale de la Charce de celle de Serres qui en est, en quelque sorte, le prolongement oriental. Cette ligne de hauteurs aboutit au sommet de Duffre (1 759 m.), dont l'arête occidentale constitue la bordure nord de l'aire de la Charce. Elle s'abaisse progressivement au point de cesser complètement sous les marnes valanginiennes à la hauteur de Valdrôme; mais, alors, au sud du col des Préaux, dû à un synclinal valanginien, l'arête anticlinale de Duffre est relayée par une autre saillie de constitution tout à fait analogue, la ligne de hauteurs qui porte successivement les noms de montagne de Peyregrosse, de Serre-Embouc, de montagne de la Pigne et de Peyssias. C'est un large anticlinal jurassique est-ouest, dont la clé de voûte tithonique forme la crête jusqu'à la cluse de l'Archette, tandis que ses pentes méridionales, blanchâtres et totalement dénudées, sont constituées par le Berriasien.

Au nord de Sainte-Marie s'ouvre une cluse assez étroite dans laquelle affleurent les calcaires rauraciens; le torrent de l'Archette qui y coule apporte à l'Oule les eaux de la vallée synclinale de Saint-Dizier. Cette étroite gorge, qui vient ainsi interrompre la continuité de la saillie anticlinale, est due sans doute à une dépression synclinale transversale, comme on en observe, d'ailleurs, les restes sur le flanc septentrional de la Montagne de la Pigne. Le relief se relève un instant et le Tithonique constitue alors le sommet du Peyssias, mais bientôt s'ouvre une nouvelle coupure transversale assez importante, la cluse d'Establet à la Charce, par laquelle l'Oule reçoit le tribut de la vallée synclinale de Bellegarde. Là encore c'est un accident perpendiculaire à la direction de l'anticlinal qui a déterminé le creusement de la cluse. En outre, à partir du Peyssias le revêtement berriasien de la crête s'abaisse rapidement en se creusant en synclinal, et l'on relève aussi, en aval d'Establet notamment, et également vers le milieu de la cluse, la trace de cassures de même orientation, qui ont ainsi singulièrement facilité le rôle de l'érosion en dirigeant ses efforts. A partir d'Establet, l'anticlinal éprouve en quelque sorte un dédoublement; tandis que la branche septentrionale, un instant érodée jusqu'à l'Oxfordien dans la cluse, se referme bientôt en donnant la crête de la Ruelle (1 395 mètres) et va se raccorder au col de la Motte, avec la bordure orientale du Désert, la méridionale, au contraire, toujours érodée, vient finir peu après Rottier. Elle est également mutilée par un pli-faille qui, supprimant le Tithonique, a beaucoup aidé au creusement du lit de la rivière de l'Oule, *qui sort ainsi de la vallée de la Charce, tout comme l'Eygues de celle de Rosans, en utilisant une diaclase de la bordure, perpendiculaire à l'axe synclinal.*

Contre les longues pentes arides du Berriasien de la saillie anticlinale qui ferme au nord la vallée de la Charce, s'appuie, en constituant une sorte de rempart intérieur concentrique au premier et d'altitude moindre, l'épaisse série néocomienne, depuis longtemps citée d'ailleurs, à cause de sa richesse en fossiles, mais qui mérite à un autre titre encore de retenir l'attention. La régularité avec laquelle la série des cours d'eaux conséquents à la pente générale des assises vers l'axe synclinal ont, en effet, modelé dans cette masse de calcaires et de marnes les crêtes d'apparence

tout à fait caractéristique, a fait que j'ai cru pouvoir plus haut, à propos du rôle oroplastique des sédiments néocomiens, les décrire comme particulièrement typiques. (Voir *La Geographie*, VI, 4, fig. 47 et 48, figure et coupe.)

Pas plus que dans le synclinal isoclinal de Chauvac-Lemps, il n'y a ici de rivière coulant suivant l'axe synclinal. L'Oule, qui draine complètement la vallée dont nous nous occupons, commence par être l'un de ces torrents conséquents descendus des pentes de Duffre; elle traverse en cluse toute la série néocomienne jusqu'aux marnes aptiennes de la bande septentrionale qu'elle atteint à Serre-Boyer pour les suivre fidèlement par Montmorin, Bruis, Sainte-Marie, jusqu'à l'embouchure du torrent de l'Archette. Elle pénètre obliquement dans la bordure néocomienne, en franchissant successivement tous les termes pour déboucher, au delà de Rottier, dans les marnes oxfordiennes de la vallée anticlinale de la Motte-Chalançon. L'allure générale de l'hydrographie dans la falaise jurassique et le synclinal sénonien qui lui fournissent ses affluents de rive gauche, est tout à fait, à la dimension près, celle de la bordure méridionale de l'aire synclinale de Rosans, entre Chauvac et Lemps, ce qui était à prévoir vu les étroites analogies de constitutions lithologique et tectonique.

De la falaise jurassique méridionale partent des torrents assez nombreux qui, au niveau des marnes aptiennes, à la faveur de tronçons subséquents, se déversent dans les rivières coulant au fond des étroites gorges telles que celle de la Pommerole.

Les affluents de rive droite, jusqu'à l'Archette, ne sont que les nombreux exutoires des gorges qui découpent si régulièrement la série néocomienne. Leur allure est toujours la même. Descendus des pentes du Berriasien, ils reçoivent, au niveau des marnes valanginiennes, à droite et à gauche, un affluent subséquent qui a souvent décapité plus d'un voisin, ainsi que le révèle le simple examen de la carte, puis ils pénètrent dans la cluse néocomienne, où chacun des niveaux marneux de l'Hauterivien et du Barrémien leur fournit un petit affluent subséquent, tandis que les niveaux calcaires correspondent, au contraire, aux sommets secondaires de la ligne de faîte.

Par l'étroite cluse de l'Archette, l'Oule reçoit le tribut du synclinal aptien de Saint-Dizier, probablement à la faveur d'une capture sur laquelle on reviendra plus loin.

La cluse d'Establet livre à son tour passage à l'exutoire de la vallée synclinale néocomienne de Bellegarde; on a vu, plus haut, que, comme pour la précédente, le rôle des accidents transversaux dans le creusement de ces coupures semblait avoir été considérable. Enfin, la branche méridionale anticlinale qui vient finir à Rottier est érodée jusqu'à l'Oxfordien et donne ainsi un affluent à l'Oule qui pénètre alors dans la vallée anticlinale de la Motte-Chalançon, à l'étude de laquelle on va passer. *Ainsi donc, le trajet de l'axe synclinal n'est épousé par aucun cours d'eau, et le principal exutoire de l'aire est presque totalement en cours subséquent, disposition qui reflète étroitement l'asymétrie du pli auquel la vallée de la Charce doit son origine.*

Vallée anticlinale de la Motte-Chalançon. — Entre le col de la Motte, au nord du village de ce nom, et Rémuzat, s'étend, suivant la direction nord-ouest qui se manifeste ici, pour la première fois, depuis le sud des Baronnies, une vallée anti-

clinale, sorte de longue combe oxfordienne qui émet entre les aires synclinales adjacentes des prolongements transversaux lui constituant des vallées secondaires annexes.

La tectonique en est assez simple; il s'agit d'une aire anticlinale jurassique, érodée au point de montrer les marnes calloviennes dans sa région centrale. A l'est, c'est la falaise jurassique de la montagne de la Pinelle, puis, celle de la montagne de l'Oule, et, enfin, de Gravière qui la limite, tandis qu'à l'ouest ce rôle est rempli par le bord oriental de la région du désert (Roche-Rousse, Chalançon), de la vallée d'Arnayon (montagne de Longue-Serre, 1 156 mètres), enfin par l'extrémité de l'anticlinal jurassique d'Angèle qui porte les noms de Montagne de Buègne et de Rochers de Saint-Auban. C'est donc une falaise jurassique qui ferme ainsi la vallée de la Motte, mais il s'en faut qu'elle se présente comme continue. Entre le col de la Motte et la cluse de Rottier, la minceur extrême des derniers niveaux du Jurassique supérieur a permis à l'érosion d'atténuer le profil de l'escarpement au point de le rendre à peine sensible.

A sa sortie de la vallée synclinale de la Charce, peu après Rottier, l'Oule continue encore avec la même direction jusque dans le voisinage de la Motte-Chalançon où, atteignant l'axe anticlinal, elle le suit à peu de chose près jusqu'à Cornillon. Près de ce village se place alors une curieuse particularité. Peu en amont, au pas des Ondes, l'Oule se dirige brusquement à l'ouest, traverse le calcaire du Jurassique supérieur, puis atteint les marnes valanginiennes qu'elle suit, un instant, en cours subséquent durant un kilomètre environ; après quoi, elle regagne, à la faveur d'une nouvelle cluse, la région axiale de l'aire anticlinale, direction qu'elle suivra désormais jusqu'à son embouchure peu au sud de Rémuzat. Cette incursion qu'elle pousse dans le bord néocomien du synclinal d'Arnayon lui fait ainsi décrire une boucle qui pourra bien un jour être supprimée par capture annulaire. En effet, au sud et au nord de Cornillon, que l'Oule semble avoir voulu éviter, deux torrents aboutissent respectivement aux deux coudes que décrit la rivière et semblent ainsi préparer la rectification de son cours. (Voir carte du Diois occidental et du Valentinois méridional, in *La Géographie*, VI, 5 nov. 1902, p. 305).

Sur la rive droite, dans le voisinage de la Motte-Chalançon, débouche le ruisseau du Rif qui descend du col de Motte; son principal affluent, le ruisseau d'Aiguebelle, est constitué lui-même par deux branches inégales qui traversent la falaise jurassique, en isolant la hauteur de la Tour de Chalançon (1 040 mètres), pénètrent dans le pays du Désert, et vont prendre leur source au pied du talus néocomien, dans les marnes valanginiennes. Vient, ensuite, le torrent d'Arnayon dont le cours sera décrit plus loin, à propos du Désert, enfin le ruisseau, actuellement sans importance, du col du Pensier, drainant un vallon oxfordien correspondant à l'axe de l'anticlinal d'Angèle. On verra plus loin que ce petit cours d'eau représente assez vraisemblablement le tronçon inférieur décapité de l'émissaire (Voir carte du Diois occidental et du Valentinois méridional, C.) de la combe oxfordienne de Léoux, aujourd'hui tributaire directe de l'Eygues.

Vallée synclinale de Valdrôme. — A l'inverse de la vallée de la Charce, où l'asymétrie tectonique se traduisait d'une façon évidente dans le profil des versants,

l'aspect de la vallée de Valdrôme fait prévoir, au contraire, une structure beaucoup plus régulière. C'est un cirque dont les flancs s'abaissent en pente douce, sans ressauts brusques jusqu'au centre situé près du village et vers lequel convergent tous les cours d'eau qui ont découpé dans le revêtement néocomien, d'allure si régulière, une série de collines d'apparence analogue. L'aridité de cette vallée est presque complète; des crêtes tithoniques qui la forment de toutes parts, sauf du côté de Saint-Dizier, descendent les pentes raides blanchâtres du Berriasien qui, dans la partie méridionale seule, grâce à leur exposition vers le nord, ont conservé, sur les pentes de Duffre, quelques bois de hêtres. Puis, les collines néocomiennes leur succèdent, larges croupes jaunâtres au modelé arrondi et sans vigueur, correspondant aux marnes valanginiennes auxquelles font suite, avec un relief plus accentué, les collines de calcaires hauteriviens, sur lesquelles persistent à végéter de loin en loin quelques bouquets de chêne restés nains. L'ensemble du territoire est profondément raviné, les habitations isolées assez rares et les villages presque dépeuplés; aussi la vallée de Valdrôme est-elle l'une des plus pauvres du Diois et des Baronnies. Sa structure tectonique est d'une grande simplicité; comme le fait pressentir la topographie, c'est une aire synclinale simple, d'allures très régulières, dont le centre est occupé par l'Hauterivien, sauf un synclinal aptien très restreint. A l'exception de la limite sud-ouest qui est faite par des assises infracrétacées, partout ailleurs c'est une bordure anticlinale jurassique d'altitude relativement assez élevée qui la circonscrit. Au nord et au nord-est, elle porte les noms de Montagne de l'Archier, puis ensuite donne naissance aux sommets du Laup (1 646 mètres), du Roc de Beauvent (1 419 mètres), et du Bois d'Aiguille qui en est la termination orientale. Au sud on rencontre l'anticlinal de Duffre qui, d'abord érodé jusqu'à l'Oxfordien, donne ainsi la Combe de la Piarre, puis la voûte se referme pour former le point culminant de Duffre et la crête qui lui fait suite à l'ouest. Au delà du col des Préaux naît alors la saillie anticlinale de Peyre-Grosse-Serre-Embouc, déjà décrite à propos de la vallée de la Charce; il me suffira d'ajouter ici que, sauf dans sa portion orientale, où un pli-faille de peu de durée fait butter les calcaires séquaniens contre le néocomien, le flanc septentrional du pli se rétablit bientôt et avec lui les grandes pentes berriasiennes et tithoniques, qui se poursuivent alors jusqu'à Establet.

Au sud la limite est, comme il a été dit plus haut, beaucoup moins accentuée; c'est le seuil marneux du col de Rossas qui délimite ainsi la vallée de Valdrôme de celle de Saint-Dizier. La limite purement tectonique entre ces deux aires est, d'ailleurs, d'ordre tout à fait secondaire; c'est un anticlinal néocomien situé à l'est du col de Rossas et se raccordant avec celui de Tarsinoure, nouvelle saillie jurassique, importante cette fois (1 546 mètres), qui vient aboutir au sommet de l'Archier, après avoir été entamé jusqu'au Rauracien par la cluse de la Drôme en aval de Valdrôme. L'hydrographie de la vallée de Valdrôme est fort simple; de sa disposition tectonique d'aire synclinale régulière, il est résulté une série assez nombreuse de cours d'eau conséquents à l'inclinaison générale des flancs de la cuvette, et qui ont convergé vers le point bas de cette dernière, c'est-à-dire dans le voisinage de l'emplacement de Valdrôme. Tous ces ruisseaux diffèrent très peu entre eux, comme allure et comme importance, et, particularité à signaler, sauf sur le flanc nord-ouest, au-dessous de

Tarsinoure, *il n'y a pour ainsi dire pas de tronçon subséquent sur l'affleurement des marnes valanginiennes.* Cette particularité doit être en relation avec la faiblesse de la pente des assises néocomiennes; à l'appui de cette explication, il faut remarquer qu'au-dessous de Tarsinoure, l'inclinaison des assises est précisément beaucoup plus considérable qu'ailleurs. Le plus important d'entre ces cours d'eaux est la Drôme, qui sort des marnes valanginiennes, presque dans le village de la Bâtie des Fonds, situé au pied du Roc de Beauvent, et dont elle alimente la fontaine publique. Elle reçoit bientôt son premier affluent du col de Carabès et se dirige sur Valdrôme où, coulant alors nord-sud, elle laisse les Prés, à sa droite, pour s'engager dans la longue cluse, à la faveur de laquelle elle franchit la bordure anticlinale de Tarsinoure-l'Archier, et, reçoit, à l'issue, le tribut des vallées de Beaurières et de Fourcinet par l'intermédiaire du Merdarel.

La cause qui a ainsi déterminé l'emplacement de la cluse est la présence d'une dépression synclinale qui n'est autre que l'extrémité de la *petite aire de Charens*, dont l'étude ne nous arrêtera pas longtemps.

C'est un synclinal valanginien nord-ouest-sud-est, complètement asymétrique. Sa limite est constituée par la saillie anticlinale jurassique de Tarsinoure et la Pigne, érodée jusqu'à l'Oxfordien, et, dont le flanc nord étiré se réduit à une étroite muraille de Tithonique au pied duquel le Valanginien, presque horizontal, butte par faille. Au nord, le Tithonique, très peu incliné, reparaît pour constituer les petits escarpements de la rive droite de la Drôme, tandis que la gauche est formée par les calcaires marneux rauraciens de l'anticlinal de Beaurières.

Le réseau hydrographique de cette surface se réduit à un torrent qui, né dans la petite combe oxfordienne de Tarsinoure, franchit la muraille tithonique, traverse le Néocomien à contre-pente pour venir rejoindre la Drôme. Celle-ci, depuis les Prés jusque peu avant le Rocher des Tours, où elle pénètre dans l'aire synclinale de Lesches, coule parallèlement à l'anticlinal de Tarsinoure-Beaumont et par suite à l'axe tectonique du synclinal de Charens. Néanmoins, son lit est subséquent, et, comme les aires asymétriques précédentes, celle de Charens n'admet pas de cours d'eau conséquent, suivant l'axe synclinal.

A l'ouest de Charens se trouve l'aire anticlinale de Beaumont, érodée en une large combe oxfordienne, et dont le flanc nord limite l'aire synclinale de Lesches dans sa portion sud-ouest. Au point de vue tectonique, elle n'est que l'épanouissement de l'anticlinal qui, naissant à Tarsinoure, va se raccorder avec celui de Poyols, et dont le flanc sud, qui porte successivement les noms de sommet de la Pigne (1 432), Serre-Chaud (1 416) et Montenier, délimite, au nord, l'aire synclinale à l'étude de laquelle va être consacré le paragraphe suivant.

Aire synclinale de Bellegarde-Saint-Dizier. — Entre la saillie anticlinale de Peyre-Grosse, la Pigne, la Ruelle et le col de la Motte au sud, celle de Tarsinoure-Montenier au nord-est et au nord, enfin la haute falaise jurassique de Volvent à l'ouest, s'étend une aire néocomienne dont l'axe, orienté sensiblement est-ouest, dans sa portion orientale, qui est la vallée de Saint-Dizier, s'incurve, ensuite, de façon à devenir presque nord-sud dans la partie occidentale plus vaste, ou vallée de Bellegarde. La vallée aptienne de Saint-Dizier est drainée par un exutoire qui,

comme on le sait déjà, arrivé à l'anticlinal de la Pigne, le franchit en cluse, prend alors le nom d'Archette et va se jeter dans l'Oule, près de Sainte-Marie. Toutefois, les marnes valanginiennes du flanc nord de l'anticlinal sont creusées, à partir du col de Fay jusqu'à Establet, en une combe subséquente assez large et drainée par un ruisseau sans importance, qui pourrait être le tronçon inférieur, décapité, de l'émissaire de la vallée de Saint-Dizier, dont la partie supérieure aurait été ensuite capturée par le ruisseau de l'Archette, bénéficiant d'un niveau de base inférieur. Néanmoins cette explication, fondée uniquement sur les apparences actuelles, ne saurait être donnée pour certaine.

La vallée de Bellegarde est un synclinal néocomien, plus large que le précédent, et, dont la bordure berriasienne occidentale butte, à la faveur d'une faille périphérique de la région du Désert, contre les marnes oxfordiennes au-dessus desquelles s'élève la falaise de Volvent. Cet accident se poursuit, d'ailleurs, assez loin par Poyols, Montlaur, Jansiac. L'axe synclinal se dédouble vers le nord, et, des deux bandes valanginiennes résultant de cette division naissent deux branches qui se réunissent ensuite en un torrent suivant, jusque près d'Establet, en cours conséquent, l'axe désormais unique.

Au sud de cette dernière localité, le torrent s'engage dans la cluse décrite plus haut. Ses affluents, qui sont, d'ailleurs, sans importance, ont isolé des collines valanginiennes et hauteriviennes au modelé adouci, et celui de rive gauche qui débouche près d'Establet, favorisé par l'infériorité de son niveau de base, a manifestement capturé l'un des affluents de son voisin.

Diois oriental. — A partir du col de Cabre, passage qui a été utilisé de tout temps par les voies de communication entre le Diois et la vallée du Buech, s'élève la ligne de hauteurs jurassiques nord-sud, séparant, comme on sait, le Bauchaine du Diois, et marquant le chevauchement de la première de ces régions naturelles sur l'autre. Le premier des sommets auxquels elle donne naissance est celui de Rigaud (1579 m.), puis vient celui de Lucet (1760 m.) au delà duquel s'ouvre le col du Tat, dû à une dépression anticlinale transversale que l'érosion a démantelée jusqu'au Rauracien.

Avec le sommet de Quigouret (1742 m.) la falaise se reconstitue un instant pour délimiter la courbe rauracienne de Vaunière, au delà de laquelle la voûte se referme, en donnant naissance aux sommets de la Pare et de Toussière (1919 m.). Une boutonnière analogue à la précédente, mais bien plus large, se creuse alors, celle de Grimone, qui permet les communications entre Die et Lus. L'anticlinal se referme ensuite et le Séquanien de son flanc ouest, particulièrement puissant, donne naissance au sommet du Jocon (2036 m.), au delà duquel la ligne de faîte s'abaisse rapidement pour se continuer au nord par la falaise tithonique qui, dominant le Trièves, se poursuit jusque près de Grenoble, à Comboire. A l'ouest du Jocon et séparé de lui par l'étroite combe de marnes valanginienne du col de la Lesches se dessine la crête néocomienne du mont Barral (1891 m.) qui, au delà du col de Menée, va se raccorder avec l'extrémité sud-est du Vercors et délimite ainsi le Diois.

Entre le col de Cabre et celui de Grimone aboutissent, à la longue arête jurassique

décrite plus haut, une série de crêtes transversales moins élevées entre lesquelles circulent les affluents de rive droite de la Drôme.

Au sud, immédiatement sur les confins de la ligne anticlinale du col de Cabre, Beaurières, Beaumont, s'emplace *l'aire synclinale crétacée de Lesches*, terminée brusquement, à l'est, par la saillie jurassique de Lucet et de Laup qui la dominent à la faveur du pli-faille dont la continuité se poursuit, comme on sait, jusqu'au col de Lus. Son grand axe est orienté est-ouest et marqué, dans la partie la plus profonde, par l'affleurement de Sénonien de la Bâtie-Crémezin et de Chauvet; il en résulte que ce synclinal cesse brusquement après son point d'acuité maximum. L'axe tectonique n'est marqué par aucun cours d'eau important; dans la partie orientale, le principal exutoire, le ruisseau de Fourcinet, coule, d'abord, en cours subséquent, en s'écartant peu de cette ligne, mais bientôt il tourne à angle droit. La Drôme coupe l'extrémité occidentale du synclinal en question, suivant une ligne oblique à l'axe. Elle y pénètre à côté des Tours, draine l'ancien lac desséché[1] du Claps de Luc en traversant successivement le Valanginien et l'Hauterivien, puis sort en franchissant la barrière tithonique au delà de laquelle la rivière coule, jusqu'au nord de Die, dans les marnes callovo-oxfordiennes.

La cause de la direction du cours de la Drôme entre les Tours et Luc, est assez difficile à trouver; néanmoins, on peut remarquer que cette orientation se trouve être précisément celle de l'axe anticlinal dont la rivière va peu s'écarter jusqu'à Die, et, il faut probablement y voir le vestige d'une disposition tectonique aujourd'hui effacée. Au nord de Lesches, le Barrémien constitue la crête du Puy et de Pierre-Blanche, au pied de laquelle se creuse une combe valanginienne qui est drainée par le ruisseau de Boulc, à travers deux cluses dans la barre tithonique, flanc méridional de l'anticlinal de Miscon.

Entre l'aire de Lesches et celle de Creyers, dont il sera question plus loin, se pressent deux anticlinaux jurassiques dont les flancs nord sont, au moins partiellement, résolus en plis-failles inverses, ceux de Miscon et de Bonneval. La portion occidentale du premier, érodée en une large combe oxfordienne, est drainée par le Rif qui s'écoule dans la Drôme, en pénétrant dans l'aire de Lesches. La partie orientale, au contraire, est traversée en cluse par le ruisseau de Merlet et deux branches de celui de Boulc. Ce dernier naît sur les pentes occidentales des hauteurs de la grande crête jurassique de Quigouret, suit, d'abord, l'axe érodé de l'anticlinal de Bonneval, puis en sort pour pénétrer dans la bordure néocomienne de l'aire synclinale de Creyers, qui est essentiellement formée par un vaste affleurement de crétacé moyen et supérieur avec une auréole de Néocomien.

Le ruisseau de Boulc continue son chemin à travers le Néocomien, puis entame le Crétacé supérieur et finalement vient déboucher dans le Bez, après avoir ainsi gagné, en cours conséquent, le centre du synclinal. Son principal affluent est le ruisseau de Merlet qui traverse en cluse les deux anticlinaux de Miscon et de Bonneval.

L'aire synclinale de Creyers est drainée par le Bez qui, né des escarpements

1. Voir V. Paquier, *Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies*, page 30.

jurassiques nord de Toussière, coule en cours subséquent dans la bande orientale de marnes aptiennes de Glandage, où il reçoit le torrent de Grimone. Il s'engage alors dans les étroites gorges dites des Gas, creusées dans les calcaires et poudingues du large affleurement de Creyers, qui figure assez bien un massif presque quadrangulaire, boisé, à parois latérales de pente très raide et entaillé par la profonde coupure du Bez, dont le cours y semble différer assez peu de l'axe de cette surface synclinale. Au sortir de la gorge des Gas, il reçoit l'Archianne, seul exemple de source vauclusienne que l'on ait eu à signaler au cours de ce mémoire. Les eaux, qui se rassemblent dans le faible synclinal urgonien faisant suite à la gorge d'Archianne, sur ce plateau du Vercors méridional, traversent les calcaires par mille *scialets*, se rassemblent en une nappe au contact des calcaires marneux du Barrémien et donnent des sources importantes et d'une belle limpidité. Traversant alors en cluse toute la série depuis le Sénonien, le Bez contourne la pointe méridionale du plateau de Glandasse, avancée extrême du Vercors, puis, à Châtillon-en-Diois, franchit les assises du Tithonique, pour entrer dans les terres noires (marnes callovo-oxfordiennes), de l'aire anticlinale complexe de Die, où il va déboucher dans la Drôme.

Sur la rive droite, il reçoit, à Châtillon, l'apport du ruisseau de la Combe qui, après avoir suivi en tronçon subséquent les marnes valanginiennes, par suite de surimposition, entame à son tour le Jurassique supérieur.

Diois central ou aire anticlinale de la Drôme entre Luc et Die. — Entre Luc-en-Diois ou plus exactement Poyols au sud et Die au nord, s'étend une large aire anticlinale jurassique, arasée jusqu'au Callovien, en une immense combe de grand axe orienté sensiblement sud-est-nord-ouest, et traversée, selon ce diamètre, par la Drôme, au sortir de la cluse du Claps de Luc. Le démantèlement d'une telle aire, qui réalise ainsi une magnifique inversion de relief, est complet; néanmoins, dans sa portion sud-ouest, il subsiste, sous la désignation de montagne de Cerne et de Menglon, des portions déprimées de la voûte tithonique renfermant encore du Néocomien. Ces parties, qui doivent leur conservation à leur nature de synclinaux secondaires accidentant la grande surface anticlinale, montrent, en outre, la minceur relative des niveaux calcaires du Jurassique supérieur, particularité dont on a d'ailleurs remarqué d'autres exemples au cours de cette étude, et qui a ainsi rendu singulièrement facile la tâche de l'érosion. De toutes parts, la vallée de Die à Luc est dominée par la falaise jurassique : au sud, c'est celle qui ferme l'aire synclinale de Lesches, à l'est, la bordure de celle de Creyers et Boulc, ou montagne de la Grésière, puis, au nord de Châtillon-en-Diois, la falaise de Laval d'Aix-Valcroissant, dominée par les imposants escarpements de Glandasse, dus à l'apparition du facies urgonien. Le relief offre alors la succession des deux falaises superposées jurassique et infracrétacée, désormais constante. Au nord, dans les chaînes subalpines, cette barre jurassique est traversée, en des cluses étroites, par quelques cours d'eau sans grande importance qui naissent dans la combe valanginienne. Cette même ligne de hauteurs se poursuit au nord de Die, interrompue par les affluents de la Drôme fournis par les pentes méridionales du Vercors jusqu'au nord de Ponet-Saint-Auban, où la boutonnière oxfordienne se referme; le flanc ouest de cette dernière expansion anticlinale est franchi par la Drôme à la cluse de Sainte-Croix, grâce à une petite faille

transversale qui supprime localement le Tithonique. C'est alors la falaise profondément découpée de Clot de Mont, de Justin près Die, qui ferme l'horizon à l'ouest et elle se continue plus régulière, par les hauteurs qui dominent Montmaur, jusqu'au signal de la Pâle, au sud duquel se creuse la combe rauracienne du col de Saint-Michel; alors le bord septentrional et oriental du Désert, belle falaise jurassique aux escarpements réguliers comme une muraille, se poursuit ainsi jusqu'au col de la Motte.

Tel est le pourtour de cette large vallée de la Drôme, très peu cultivée et en grande partie occupée par de basses collines oxfordiennes au modelé arrondi.

De Luc à Die, la Drôme coule suivant l'axe de l'aire anticlinale, c'est-à-dire avec une direction sud-est, mais au delà de cette ville, elle s'incurve assez brusquement vers l'ouest, en suivant toujours la direction axiale de la saillie anticlinale, et c'est ainsi qu'elle gagne la cluse de Sainte-Croix.

Diois occidental. — La portion la plus considérable de cette subdivision, dont Saint-Nazaire occupe le centre, est parfois désignée sous la dénomination de Désert; (voir *La Géographie*, VI, 4, octobre 1902, fig. 44, p. 205) en effet, c'est une région élevée, froide, aride, peu hospitalière et de communications particulièrement difficiles. Elle peut être représentée comme un immense plateau assez accidenté qui s'étend depuis la montagne d'Angèle au sud jusqu'à la Drôme au nord, si on lui rattache, comme il y a tout lieu de le faire, à titre d'annexes de même régime oroplastique mais plus profondément érodés, les pays de Rimon, Savel et Aurel.

Au sud la limite est, comme on sait, la crête tithonique d'Angèle qui commence, à l'est, au-dessus de la vallée de l'Oule avec la montagne de Buègne (1 225 m.), puis se dressent les trois sommets d'Angèle dont les altitudes respectives sont, de l'est à l'ouest, 1 521, 1 603 et 1 608 mètres. La crête s'abaisse très bruquement jusqu'au col de Garau, au delà duquel se place une nouvelle saillie jurassique qu'une combe néocomienne et aptienne sépare seule des masses de Crétacé supérieur de Miélandre. Au nord-ouest s'ouvre, dans les marnes aptiennes, le col Lescou par lequel on se rend dans le Valentinois, donnant naissance à la longue arête de Couspeau (1 483 m.), qui s'étend, sensiblement rectiligne et orientée presque nord-sud, sur une longueur de 8 kilomètres. Au sommet de Poujol (1 518 m.), elle décrit un quart de cercle vers l'ouest, s'abaisse beaucoup, et vient finir au col de la Chaudière, presque au contact du massif supracrétacé de la forêt de Saou, qui l'a déviée; mais nous reviendrons plus loin sur ce sujet.

Après le col de la Chaudière, la ligne de relief se relève immédiatement par les grandioses escarpements de la portion orientale de la forêt de Saou (Rochecourbe, 1 592 m.), sorte d'avancée extrême du Valentinois méridional dans le Diois, et qui constitue de la sorte un merveilleux belvédère. Au nord de la forêt de Saou, on ne rencontre plus que des collines, et, après avoir passé la cluse tithonique de Saillans, traversée par la Drôme, on a déjà quitté le Diois pour le Valentinois. De même au nord, si l'on dépasse le petit massif tithonique de Barry (1 115 m.), retombée occidentale de l'aire anticlinale d'Aurel, Barsac, Vercheny dans laquelle la Drôme pénètre par l'étroite cluse de Pontaix, situation stratégique très importante et fréquemment disputée durant les guerres de religion, on abandonne également

le Diois pour une région de collines néocomiennes dues à des plis exclusivement nord-sud et qui se rattache manifestement au Vercors. A l'est, enfin, le Diois occidental est limité par la falaise tithonique qui se poursuit, sans autre interruption que celle du col Saint-Michel, depuis la cluse de Sainte-Croix jusqu'à Cornillon et Rémuzat.

Comme j'ai pu le montrer, l'anticlinal jurassique d'Angèle est déversé vers le nord, au point de donner de véritables lambeaux de recouvrement de Néocomien sur les marnes aptiennes. A l'est, son axe est érodé jusqu'à l'Oxfordien et donne ainsi la courbe de Léoux ; puis, commencent les pentes très raides et les escarpements du versant nord d'Angèle dont la grande puissance est due à ce que la série du jurassique s'y répète, repliée sur elle-même. A ses pieds, et, chevauché par elle, se creuse le synclinal aptien d'Arnayon dont une partie est drainée par le ruisseau de même nom, qui semble être la partie terminale de l'ancien cours de la Roanne, conséquent suivant l'axe synclinal, et qui aurait été, dans la suite, capturé par un affluent de l'Oule dont il est aujourd'hui tributaire. (Voir carte du Diois occidental, p. 305.)

Du côté de Gumiane, dans la portion orientale du synclinal en question, les eaux se rassemblent pour donner la Roanne qui, d'abord, dirigée vers le nord-ouest, rebrousse, en quelque sorte, chemin, au voisinage du col Lescou, pour couler vers le nord en pénétrant dans le pays de Saint-Nazaire. A l'ouest, à la crête tithonique de Bouternard-Ancelon qui termine la falaise dominant la vallée de la Drôme, succèdent d'interminables pentes berriasiennes avec l'aspect de dénudation qu'on leur connaît, puis, vers le centre du pays, se dresse le dôme jurassique de Brette, érodé jusqu'à l'Oxfordien. Le flanc de ce dernier donne la montagne de la Cervelle (1 614 m.), tandis qu'à l'ouest il s'en détache un prolongement qui va, à Rochefourchat, se raccorder avec la bordure anticlinale périphérique de la forêt de Saou. Au nord et au sud de cette saillie, le Néocomien, comprenant jusqu'à l'Hauterivien, remplit deux larges synclinaux, celui de Saint-Nazaire et celui d'Ancelon. Le premier d'entre eux est traversé par la Roanne qui, après avoir coulé longtemps dans le Valanginien, finit par atteindre l'Hauterivien à Saint-Nazaire, et, avec lui l'axe du synclinal. Dans ce parcours elle reçoit quelques affluents sans grande importance, conséquents à la pente générale des flancs du synclinal. Après avoir dépassé Pont-Étroit, la Roanne traverse en cluse le prolongement du dôme de Brette, en un lieu qui paraît correspondre au point bas du pli. Ensuite, au débouché de la gorge, à Pradelles, la rivière, après avoir coulé dans le Valanginien et le Berriasien, atteint le Tithonique, dans les assises duquel elle sera contenue, pendant plusieurs kilomètres, en gorge tortueuse et profonde; enfin, passé la gorge de l'Escharas, elle traverse la combe rauracienne de l'anticlinal du col de Saint-Michel qui sépare le pays du Désert proprement dit de la région de plateaux tithoniques et de larges courbes calloviennes de Rimon, Aurel, Barsac. Vers le milieu de ce parcours, dans les calcaires du Jurassique supérieur, elle reçoit, sur la rive droite, son principal affluent, le ruisseau de Brette, dont l'allure est assez singulière (voir carte du Diois occidental, D). Né sur les pentes sud-est du dôme jurassique, au-dessous de la montagne de la Cervelle, il coule, d'abord, en cours conséquent nord-sud, sous le nom de ruisseau du Lavoir, sur les pentes berriasiennes de Volvent, puis s'engage dans une combe valangi—

nienne creusée dans la masse du Néocomien de Saint-Nazaire. Il s'incurve ensuite vers l'ouest, de façon à se placer rigoureusement dans le prolongement de l'affluent de la Roanne qui suit l'axe synclinal et sur lequel nous reviendrons. Mais alors le ruisseau de Brette tourne brusquement, et, devenu nord-sud, se dirige vers le dôme jurassique dans lequel il pénètre, à la faveur d'une dépression locale, semble-t-il, pour y couler, en lit subséquent, dans les calcaires marneux du Rauracien. Une faille fait alors butter contre ces assises le Berriasien; le torrent le franchit, et, par une étroite cluse, le pas du Gourd, dû à un prolongement anticlinal érodé, pénètre dans la combe oxfordienne qui marque le centre du dôme de Brette. Il draine alors cette surface, et, dirigé vers le nord, en sort par le pas de l'Échaillon, dont le creusement a été facilité par une faille transversale très nette. Le ruisseau s'engage alors dans un véritable canyon creusé dans les calcaires de la série jurassique et vient rejoindre la Roanne, après avoir respecté un éperon rocheux qui figure sur la gauche du Frontispice.

Comme le cours du ruisseau, coulant suivant l'axe synclinal de Saint-Nazaire, prolongé à l'est, se raccorde visiblement avec le haut cours du torrent de Brette et qu'il offre en outre les principaux caractères d'une rivière décapitée[1], puisque sa vallée est hors de proportion avec son débit et que sa tête paraît tronquée, il en faut conclure que c'est là l'ancien cours inférieur du ruisseau de Brette ou plutôt de Volvent, qui contournait jadis le dôme jurassique[2]. Un jour, l'exutoire de la combe oxfordienne de Brette, favorisé par un niveau de base inférieur, a poussé sa tête dans le revêtement néocomien et décapité le ruisseau coulant dans l'axe synclinal, en dessinant ainsi un superbe coude de capture. Toujours sur la rive droite, la Roanne reçoit encore le ruisseau d'Ancelon, qui recueille les eaux de la large dépression synclinale située entre le flanc nord du dôme de Brette et l'anticlinal du col Saint-Michel. C'est cette surface concave, berriasienne et valanginienne, l'une des plus dévastées de la Drôme, que représente la figure 45 (p. 205).

Comme on le voit, l'érosion a modelé une série de croupes dans le Berriasien et le Valanginien et tous les ravins vont déboucher dans le ruisseau d'Ancelon qui occupe l'axe de cette dépression synclinale. Après avoir dépassé la combe rauracienne anticlinale de Saint-Michel, la Roanne gagne l'aire synclinale valanginienne de Saint-Benoît qui est tout à fait isoclinale; aussi, comme il y avait lieu de le prévoir, notre rivière n'y a qu'un cours subséquent qui s'emplace dans le Tithonique, mais non loin de sa limite d'avec le Berriasien. Là encore, la Roanne reprend son allure tortueuse qu'elle n'a quittée depuis Pradelles que dans le Rauracien. On ne peut songer à considérer ses sinuosités comme étant le résultat d'une surimposition, du vestige d'un régime antérieur, puisque, en amont, les portions du lit creusé dans le Valanginien et l'Hauterivien sont sensiblement rectilignes; il faut donc y voir, comme pour les gorges de la Méouge et surtout de Saint-May, qui rappellent en tous points celles de la Roanne, le résultat de l'action des eaux souterraines. (Voir plus haut, à propos de l'hydrographie des Baronnies.)

1. Voir feuille Die du Service de la Carte Géologique détaillée de France.
2. Voir carte du Diois occidental et du Valentinois méridional (p. 305), où le tronçon du ruisseau du Lavoir qui lui permettait de déboucher directement dans la Roanne est figuré en pointillé et sous la lettre D.

Au sortir de la vallée de Saint-Benoît, la Roanne, qui se dirigeait vers le nord-ouest, se rejette vers le nord-est; cela tient à ce qu'elle suit l'un des plis-failles de Serre-Laoup qui fait butter le Rauracien contre le Berriasien, et, c'est sans doute à la faveur de cette diaclase qu'elle pénètre dans la large aire callovo-oxfordienne d'Aurel, Barsac, Vercheny, dans laquelle elle ne tarde pas à rencontrer la Drôme.

Le pays de Saint-Nazaire ou Désert se présente donc, dans son ensemble, comme une succession de plis nord-ouest-sud-est, compris entre deux anticlinaux jurassiques nord-sud faillés; en outre, le premier faisceau est affecté d'une dépression transversale, parallèle au deuxième système, dans laquelle coule la Roanne.

Forêt de Saou. — Il est difficile de clore une étude sur le Diois, sans consacrer un paragraphe à cette curieuse vallée synclinale de la forêt de Saou dont le rôle directeur a été si important pour les éléments tectoniques du Diois oriental, et qui fournit en outre d'intéressants points de comparaison avec l'aire synclinale de Dieulefit.

La forêt de Saou n'est autre chose que la portion centrale d'une aire synclinale qui commence dans le Néocomien du flanc nord-est de l'anticlinal de Couspeau. Elle est constituée par le Crétacé supérieur, d'une épaisseur excessive en ce point, puisque les escarpements auxquels il donne naissance dépassent 400 mètres. Sa forme a suffisamment attiré l'attention pour avoir été déjà l'objet de descriptions nombreuses. Que l'on se représente un véritable cirque elliptique, très sensiblement orienté est-ouest, dont le grand axe a environ 13 kilomètres de longueur et le petit de 2 à 3. Les parois internes de ce synclinal, qui est symétrique, sont en pentes assez rapides et boisées; le point bas est occupé par un affleurement d'Éocène.

A l'extérieur, au contraire, les assises supracrétacées forment un escarpement continu qui n'admet que deux orifices pour l'échappement des eaux, le Pas de Lauzun au nord et celui de la Forêt au sud. En outre, il existe un certain nombre de passages qui sont plus ou moins praticables, sans toutefois interrompre notablement l'imposante continuité de la muraille rocheuse dont la paroi orientale s'élève, avec le sommet de Rochecourbe, jusqu'à 1592 mètres, tandis que l'occidentale, avec Rochecolombe, ne dépasse pas 888 mètres.

L'hydrographie d'un tel système est fort simple. Sauf dans la partie tout à fait occidentale, les eaux, recueillies par des ruisseaux, conséquents à l'inclinaison des assises, se rassemblent en un cours d'eau unique qui, au point bas du pli, traverse des marécages, puis, se dirigeant vers le sud, franchit un premier étroit, le pertuis de la Forêt, utilisant ainsi une faille bien visible, orientée est-nord-est-ouest-sud-ouest, qui a donné naissance aux rochers dominant le village de Saou. (Voir carte du Diois occidental, F.) Entre la paroi principale et ces témoins se creuse un vallon profond, dont le fond est occupé par les vestiges d'un étang jadis plus étendu, ainsi qu'en fait foi la désignation de pas de Lestang donnée à une brèche qui permet d'y accéder. La Vèbre traverse ce petit territoire, sans l'assécher, toujours avec l'orientation attribuée plus haut à la diaclase, aboutit au village de Saou, et va se jeter dans le Roubion, après avoir ainsi franchi la paroi méridionale de la forêt de Saou. La portion occidentale, qui ne représente qu'une faible partie du territoire, est

drainée par un affluent de la Drôme qui, après avoir franchi en une étroite cluse la paroi septentrionale, va déboucher en face d'Aouste.

Le rôle directeur qu'a joué cette aire synclinale sur les plis du Diois occidental et du Vercors est considérable, comme j'ai pu le montrer[1]. On peut l'exprimer en disant que *les plis du Diois se modèlent sur le contour de l'aire synclinale de la forêt de Saou, et parmi ceux du Vercors, l'un est arrêté et l'autre dévié.*

Telle est l'origine de la crête jurassique qui, à partir de Rochefourchat, par la montagne de Faraud, du Serre de Laoup et du Rocher Costa, décrit un arc de cercle autour du bord oriental de la forêt de Saou. De son côté, la crête jurassique anticlinale de Couspeau, arrivée au col de Poujol, de sud-nord tend à devenir est-ouest, et vient se mouler, s'écraser en quelque sorte, contre le bord méridional de l'affleurement de Crétacé, dont le principal exutoire utilise une dislocation, très oblique à l'axe synclinal, et dirigée ouest-sud-ouest-est-nord-est.

L'analogie avec l'aire synclinale de Dieulefit est frappante. Contre le flanc sud de cette dernière, la saillie anticlinale de la Lance vient également se modeler, et le Lez s'échappe par une cluse très oblique au bord, vraisemblablement ouverte à la faveur d'une diaclase. (Voir carte du Diois occidental, F.)

A l'époque éocène, un lac occupait le centre de l'aire synclinale de Saou, comme en font foi les sédiments qu'a laissés cette époque; actuellement encore, sur son emplacement, il existe un étang et des marécages montrant que, seule parmi toutes celles étudiées jusqu'ici, cette vallée n'a pas encore conquis un écoulement parfait. Or, il est peu admissible qu'agissant depuis le début des temps tertiaires, l'émissaire qui est aujourd'hui la Vèbre, n'ait pas fait disparaître le seuil rocheux qui permet ainsi la stagnation des eaux, si l'obstacle ne s'était en quelque sorte reformé devant lui, c'est-à-dire que chacune des périodes orogéniques préoligocènes et postmiocènes qui ont affecté ce pays aient, en accentuant l'acuité du pli synclinal, fermé temporairement l'issue de l'exutoire. Aucune des aires synclinales du Diois et des Baronnies ne montre une telle particularité, signe évident de jeunesse; si l'on remarque, en outre, que les captures nettement observables ne se montrent que dans le Diois occidental, on est conduit à considérer le modelé des chaînes subalpines de la Drôme comme d'autant plus récemment acquis, qu'on se dirige de l'intérieur vers le bord externe, conclusion d'ailleurs pleinement en harmonie avec les données de la Géologie des Alpes.

REMARQUES SUR L'HYDROGRAPHIE DU DIOIS

Abstraction faite de la portion du territoire tout à fait secondaire dont les eaux s'écoulent dans le Buech, la vallée de Serres et l'angle sud-est de celle de Valdrôme, le Diois, à cause de la continuité des lignes de hauteurs anticlinales qui le ferment, n'admet que deux exutoires, coulant vers l'extérieur des Alpes, l'Oule qui apporte à l'Eygues le tribut du Diois méridional, et la Drôme qui se trouve ainsi drainer la plus grande partie de la région Le tracé

1. *Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales*, p. 370.

du cours de la Drôme se déduit assez aisément des données de la tectonique. Depuis sa source jusqu'à Die, sa direction, sensiblement nord-est-sud-ouest, est, en effet, celle qu'affectent les plis qui d'est-ouest tendent à devenir nord-sud. A partir de Die jusqu'à Espenel, la Drôme décrit une courbe suivant, en quelque sorte, le pourtour anticlinal de l'extrémité nord du plateau du Diois occidental, et même, à Sainte-Croix, coule, un instant, sans doute par surimposition, dans le Néocomien. Après avoir traversé la cluse jurassique de Vercheny, elle prend la direction presque est-ouest qu'elle conservera jusqu'au Rhône. Elle franchit alors quelques plis nord-sud, en restant rigoureusement parallèle à l'axe de la Forêt de Saou, et il n'est pas douteux que, durant son parcours jusqu'à Crest, où elle atteint la région tertiaire, elle n'utilise une *dépression transversale*, affectant ainsi les plis nord-sud qu'elle coupe à angle droit.

Cette portion du cours de la Drôme sur les confins du Diois nous révèle une disposition tout à fait analogue à celle de l'Eygues traversant en amont de Nyons, perpendiculairement à leur direction et à la faveur d'une ligne d'abaissement d'axe, le faisceau des Baronnies occidentales pour atteindre avec cette ville, la région tertiaire du Tricastin.

CONCLUSIONS

Comme j'ai essayé de le montrer au cours de cette étude, le Diois et les Baronnies peuvent être considérés, dans la plus grande partie de leur étendue, comme un ensemble d'aires synclinales nettement individualisées, par des surfaces ou des lignes anticlinales. Dans de semblables conditions, l'établissement d'un réseau hydrographique n'a été possible que lorsque les aires anticlinales ont été suffisamment arasées pour devenir, grâce à l'inversion de relief, le lieu d'élection des rivières principales. Un tel état de choses ne s'est réalisé que progressivement, et, les stades de cette évolution, si complexes, sont le plus souvent impossibles à saisir, notamment pour les Baronnies dont le réseau hydrographique apparaît avec tous les caractères de maturité. Il n'en est pas tout à fait de même pour le Diois, qui semble devoir davantage aux dernières manifestations orogéniques.

Comme on l'a vu, le Diois méridional, avec ses aires synclinales presque est-ouest nettement définies, est, par son régime, la continuation vers le nord des Baronnies dont il est d'ailleurs le tributaire. L'ensemble constitué par le Diois oriental, central et occidental, contraste, d'ailleurs, assez vivement avec la contrée qui lui fait suite vers le sud.

Dans le Diois oriental et central, les relations entre l'hydrographie actuelle et la tectonique sont moins nettes; néanmoins, le réseau paraît très près d'atteindre sa maturité, tandis qu'il n'en est pas de même dans la zone extérieure,

le Diois occidental, où des captures encore aisées à reconnaître témoignent d'une plus grande jeunesse, fait à prévoir par la position de la contrée par rapport aux Alpes.

En outre, au cours de cette étude, il est un certain nombre de traits qui se répètent avec une fréquence suffisante pour mériter d'être rappelés ici. C'est, d'abord, la primordiale influence des variations d'épaisseur des assises qui ont ainsi préparé l'individualité des aires synclinales, en accumulant les sédiments sur leur emplacement, tandis que la minceur relative des mêmes couches sur celui des aires anticlinales actuelles facilitait dans la suite leur démantèlement et l'inversion du relief qui a présidé à l'établissement des grandes artères du réseau actuel. A côté de ces voies si largement ouvertes, ces dernières ont également profité, comme il y avait lieu de le penser *a priori*, des ondulations transversales des faisceaux de plis, disposition dont les cours de l'Eygues et de la Drôme fournissent de bons exemples.

L'étude générale des aires synclinales montre que, lorsque l'allure de ces termes est régulière, il s'établit un système de cours d'eau élémentaires, conséquents à la pente générale des couches, aboutissant à une rivière principale dont le tracé s'écarte peu de l'axe synclinal et qui sort de la vallée par une cluse ouverte à la faveur d'une dépression synclinale ou de diaclases longitudinales ou transversales (ex. Valdrôme).

Dans les aires synclinales asymétriques, le trajet de l'axe tectonique n'est marqué par aucune dépression; l'exutoire principal, qui lui est parallèle, se montre toujours subséquent et l'asymétrie hydrographique reflète fidèlement l'asymétrie tectonique (ex. La Charce). Enfin, l'étude des gorges creusées dans les calcaires du Jurassique supérieur montre que leurs nombreuses sinuosités ne sauraient être imputées à une surimposition, mais témoignent, au contraire, de l'activité des eaux souterraines.

V. Paquier,

Maître de conférences de Géologie
à l'Université de Lille.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

État d'avancement des travaux du Nivellement général de la France [1]. — La connaissance exacte du relief du sol est indispensable : pour l'étude des grandes voies de communication et du réseau vicinal, pour l'organisation, sur ces voies, des services de locomotion à traction mécanique, pour le meilleur aménagement des eaux, pour la défense du territoire, etc. A cet égard, les beaux travaux de l'État-Major, au cours du siècle dernier, ont fourni de précieux documents. Le nivellement général de la France, effectué par Bourdalouë de 1857 à 1864, et qui fut le premier nivellement d'ensemble exécuté en Europe, a rendu, à son tour, de grands services. Cette opération, qui a porté sur 15 000 kilomètres de voies diverses, n'était, en principe, que l'amorce d'une entreprise plus vaste, dont elle devait former la base. Lorsque, vers 1878, on voulut aborder cette seconde partie, les résultats précédemment obtenus ne répondaient déjà plus aux progrès accomplis dans l'art des nivellements. Aussi décida-t-on l'exécution d'un nouveau réseau fondamental, ou de premier ordre, qui permettrait de rectifier le nivellement de Bourdalouë et servirait de base aux opérations complémentaires. Ce réseau suit presque partout des lignes de chemins de fer, où la faiblesse des déclivités permet d'obtenir des résultats très exacts.

Les travaux furent inaugurés en 1884, sous la conduite de M. l'ingénieur des mines Ch. Lallemand, actuellement ingénieur en chef et directeur du service.

Sur les constructions et les ouvrages les plus stables furent fixés de nombreux repères, distants en moyenne de 500 mètres les uns des autres. Les altitudes de ces repères, par rapport au niveau moyen de la Méditerranée, à Marseille, ont été déterminés avec une précision dont un simple chiffre permettra d'apprécier la rigueur : l'erreur probable de la dénivellation mesurée entre deux repères situés l'un à Dunkerque, l'autre à Perpignan, ne dépasse pas 7 centimètres.

Sur le réseau de premier ordre, est venu s'en greffer un second; sur celui-ci, un troisième, puis un quatrième, chacun de ces réseaux ayant une précision moyenne deux fois moindre que celle du précédent, sur lequel il s'appuie. Cette méthode a permis d'éviter l'accumulation des erreurs, tout en réduisant au minimum le développement des opérations les plus précises et partant les plus coûteuses.

1. Ministère des Travaux publics, Nivellement général de la France : ***Répertoire graphique définissant les emplacements et les altitudes des repères***, réseau de 1er ordre 3 volumes; réseau de 2e ordre (32 fascicules parus); nivellement général du département du Pas-de-Calais (39 fascicules); éditeur Schwob et Cie, à Nantes.

Les lignes du réseau fondamental circonscrivent des *polygones*, dits de premier ordre. L'intérieur de chacun d'eux est subdivisé en plusieurs *mailles* par les itinéraires de deuxième ordre; chacune de ces mailles embrasse de même un certain nombre de mailles de troisième ordre et ainsi de suite. Le côté commun à deux mailles ou à deux polygones forme une *section* de même ordre que ces polygones ou mailles.

Les sections de premier ordre présentent un développement total de 11 700 kilomètres; elles ont été nivelées de 1884 à 1892. Le réseau de deuxième ordre mesure 17 500 kilomètres; commencé en 1892, son nivellement était achevé en 1898. Depuis cette date, on poursuit l'exécution des nivellements de troisième ordre, dont 22 000 kilomètres (plus de la moitié du réseau) sont actuellement terminés. En même temps, on amorçait le réseau de quatrième ordre, dont les lignes actuellement nivelées ne représentent pas moins de 18 000 kilomètres et embrassent, notamment, le territoire entier du département du Pas-de-Calais. Au total, près de 70 000 kilomètres de nivellement, avec 90 000 repères, dont 65 000 médaillons ou consoles en fonte.

Les résultats de ces travaux sont publiés dans le *Répertoire graphique des repères*. Ce répertoire comporte, pour le réseau fondamental :

Un plan itinéraire de la ligne, à l'échelle de 1/100 000, où chaque repère est figuré, à sa place, par un point accompagné d'un numéro d'ordre. Des croquis représentent l'élévation des bâtiments portant les repères et l'emplacement qu'y occupent ces derniers. Quatre colonnes de texte, accolées à ce plan, donnent respectivement la position kilométrique des repères, la désignation des ouvrages d'art qui les portent, l'*altitude orthométrique* (distance verticale du repère à la surface de niveau zéro) et l'*appoint dynamique*, c'est-à-dire un nombre qui, ajouté à l'altitude, donne la *cote dynamique* correspondante (quantité de travail mécanique produite par la chute de l'unité de masse tombant du repère considéré jusqu'au niveau zéro).

Pour les nivellements d'autres ordres que le premier, le texte a été séparé du plan, obtenu au moyen d'un report en bistre de la carte au 1/80 000, sur lequel sont indiqués en noir les numéros des repères et ceux des pages correspondantes du texte.

Ces cartes et croquis, introduits pour la première fois dans un catalogue général de repères, impriment une remarquable clarté au Répertoire en question et lui assurent une vraie supériorité sur l'ancien catalogue de Bourdalouë et sur les publications similaires de l'étranger.

La partie actuellement parue de ce répertoire [1] comprend :

1° Pour le réseau fondamental, un premier volume de 32 planches donnant les altitudes provisoires des repères scellés au cours des campagnes de 1884, 1885 et 1886 [2], et deux volumes, de 36 planches chacun, donnant les résultats définitifs des nivellements de premier ordre exécutés de 1887 à 1892.

2° Pour le réseau de deuxième ordre, 41 fascicules, dont chacun embrasse les sections de deuxième ordre comprises dans l'intérieur d'un même polygone de premier ordre. Chaque polygone étant caractérisé (voir la carte ci-contre) par une lettre

1. Les planches et fascicules du *Répertoire graphique des repères* sont vendus séparément, avec notice explicative, au prix de 1 fr. à 5 fr. 50 l'un, suivant l'importance.

2. Une nouvelle édition de ce volume, avec les altitudes définitives, paraîtra d'ici quelques mois.



FIG. 62. — CARTE DU RÉSEAU FONDAMENTAL INDIQUANT LES NUMÉROS DES PLANCHES DU RÉPERTOIRE GRAPHIQUE DES REPÈRES DE 1er ORDRE ET LES LETTRES INDICATRICES DES FASCICULES DU RÉPERTOIRE DES REPÈRES DE 2e ORDRE.

Réseau fondamental. — Lignes comprises dans le { 1er volume ———— ; 2e volume — — — — ; 3e volume ═════ }

Nivellements étrangers..........................	——	Numéros des planches du répertoire des repères de 1er ordre........................	XV, LII
Raccordements avec les pays étrangers........	●	Lettres indicatrices des polygones de 1er ordre et des fascicules du répertoire des repères de 2e ordre..................................	D', J
Marégraphes et médimarémètres..............	▬		

indicatrice, celle-ci sert en même temps à désigner le fascicule correspondant du répertoire de deuxième ordre [1].

3° Pour les lignes de troisième et de quatrième ordre constituant le « Nivellement général du département du Pas-de-Calais », 39 fascicules, correspondant chacun à une maille de troisième ordre.

1. Les 32 fascicules actuellement parus sont relatifs aux polygones de 1er ordre : A,C,C', D,D', F', G,G', H,H', I,I', K,K', L,L', N,O,P', Q,Q', R,R' T,T', U,U', V,V', W, X et Z'. Les 9 autres fascicules, actuellement sous presse, paraîtront au commencement de 1903.

Grâce à cette importante publication, tous les géographes, géologues, ingénieurs, topographes, géomètres, etc., ayant à tracer des profils ou à exécuter des nivellements sur le territoire de la France continentale, vont désormais pouvoir appuyer leurs propres travaux sur des bases certaines et précises, dont l'absence jusqu'alors avait tant d'inconvénients. On doit féliciter et remercier le ministère des Travaux publics et le Service du Nivellement général de la France des soins éclairés et de l'activité soutenue avec lesquels ils ont entrepris et mis en bonne voie cette œuvre considérable, qui fait le plus grand honneur à notre pays. R.

Une monographie de Beaujolais. — M. Privat-Deschanel, professeur au lycée d'Orléans, a publié un essai de monographie du Beaujolais, dont les différents chapitres ont été insérés dans diverses revues ou bulletins de sociétés savantes [1]. La publication d'une série monographies de ce genre est ardemment désirée, et on doit déplorer la situation financière des sociétés savantes qui les empêche de faire les frais d'impression de semblables travaux.

Sur l'étendue du Beaujolais les auteurs ne sont point d'accord, comme cela arrive toujours en matière de limites d'un « pays ». D'après M. Privat-Deschanel, il correspondrait à l'ancienne seigneurie de Beaujeu qui forme aujourd'hui l'arrondissement de Villefranche-sur-Rhône. Dans ce cadre on trouve, non point une région franchement distincte, mais deux fragments de régions naturelles qui se prolongent dans les pays voisins : 1° le *haut Beaujolais*, portion du relief situé entre la Saône et la Loire, lequel est franchement lyonnais; 2° le *bas Beaujolais*, morceau de la vallée de la Saône qui tient à la fois du Mâconnais et du Lyonnais. Cette dernière région se divise elle-même en deux zones : un district de collines calcaires, le *Beaujolais bâtard* et la vallée de la Saône, le *Beaujolais alluvial* [2].

A la géologie et à la tectonique du Beaujolais, M. Privat-Deschanel a consacré une étude de 43 pages appuyée sur les instructifs mémoires de MM. Michel-Lévy, Marcel Bertrand, Depéret, etc.

Pour comprendre la configuration actuelle d'un pays, l'étude des vicissitudes qu'il a subies dans le cours des âges et qui ont marqué sur lui leur empreinte s'impose. Une courte description des terrains et des phénomènes tectoniques, envisagés surtout dans leurs relations avec les formes actuelles du sol est donc l'introduction nécessaire à une monographie géographique. Le chef de l'école actuelle de la géographie en France, M. de Lapparent, a nettement défini la liaison entre les deux sciences, et l'intervention de la géologie en géographie. Mais, comme cela arrive souvent, les disciples ont dépassé les sages enseignements du maître, et, sous l'étiquette de géographie, présentent des études de géologie pure, dans lesquelles la

1. *Introduction à l'étude géographique du Beaujolais. Tectonique et géologie* (avec V pl.), in *Mém. de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles.* Géologie et Géographie, II, 3. 1902. Fribourg. (Suisse). Ce mémoire se trouve très bien résumé in *Interprétation théorique du relief beaujolais* (*Bull. Soc. Sc. Nat. et d'Ens. pop. de Tarare*, VI, n° 10, 15 oct. 1901, p. 256), et dans *L'évolution géologique du Haut-Beaujolais*, in *ibid.*, IV, 11, 15 nov. 1899. Voir également *Le rôle géographique des tufs porphyriques dans le Beaujolais*, in *ibid.*, VI, 3, 15 mars 1901.

2. Paul Privat-Deschanel, *Le Beaujolais* (Un pays de la Vieille France), in *Bull. de la Société des Sciences naturelles et d'Enseignement populaire de Tarare*, VI[e] an., n° 6, 15 juin 1901, Charlieu.

1. A. Lapparent, *Leçons de Géographie physique*, p. VI.

genèse des formes actuelles demeure fort peu apparente. Le but a été perdu de vue.

M. Privat-Deschanel n'a pas commis cette faute; dans ses études il n'a fait intervenir la géologie que dans la mesure suffisante pour expliquer les conditions topographiques. Sa méthode pourrait être définie par l'expression de géographie déductive. C'est ainsi que M. Privat-Deschanel s'attache tout d'abord à mettre en évidence les influences tectoniques et génétiques dont le Beaujolais porte l'empreinte.

Trois principaux mouvements tectoniques ont agi dans cette région. Ce sont, d'abord, les plissements hercyniens; ils ont esquissé les linéaments principaux de la topographie actuelle, en faisant naître un relief, orienté nord-est-sud-ouest et flanqué de deux dépressions : le synclinal du Roannais et du Beaujolais, et celui de la basse Saône. Des vallées et des petites chaînes ont conservé la direction hercynienne. D'autre part, les dislocations qui ont été la conséquence de ces plissements ont amené la venue au jour de produits internes, de granulites, d'orthophyres, de porphyres, principalement dans le synclinal du Roannais et du Beaujolais. Ces roches d'origine interne ont constitué la bordure occidentale du pays; reprises plus tard par des mouvements tectoniques, elles formeront une partie du haut Beaujolais.

Le deuxième grand mouvement orogénique est la production d'innombrables failles orientées nord-est et nord-ouest pendant la période qui s'étend du Carboniférien moyen au Trias. Elles ont déterminé les limites ouest et est du haut Beaujolais et imprimé la direction de quelques vallées et chaînons, en même temps qu'elles ont préparé l'invasion de la mer durant les périodes suivantes.

Pendant les temps secondaires se construit le Beaujolais calcaire, tandis que le relief hercynien est arasé, si bien qu'il n'en subsiste plus aujourd'hui que les collines granitiques de la région vignoble.

A la fin du Miocène, troisième épisode. Les mouvements alpins édifient un nouveau relief, en déterminant une intumescence du terrain suivant la ligne nord-sud et la nouvelle ouverture des failles bordières qui créent les dépressions occupées par la Saône et par la Loire. Le haut Beaujolais acquiert, avec ses traits géographiques essentiels, une surface structurale définitive sur laquelle les agents de la dynamique externe vont travailler.

Les influences génétiques dérivent d'émissions de roches éruptives et de phénomènes de métamorphisme. Pendant les temps précarbonifériens, des injections de diabase, de diorite et de granite se sont produites; elles ont fourni des noyaux de roches dures, en même temps qu'elles transformaient des argiles en phyllades, qui ultérieurement, lors des plissements hercyniens, acquéraient par dynamométamorphisme une plus grande dureté. Plus tard, la surface occupée par ces roches lourdes a été agrandie par des épanchements de microgranulite, d'orthophyre, etc.

A la résistance de ces roches aux érosions, lorsqu'elles ont été dégagées des couches qui les recouvraient, le haut Beaujolais doit ses sommités actuelles; cette propriété des roches éruptives a déterminé, en second lieu, une inversion de relief, en laissant en surélévation des terrains situés auparavant dans des dépressions. De plus, à ce fait le pays doit cette particularité très curieuse de posséder un réseau hydrogaphique qui n'a pu atteindre encore partout son profil d'équilibre, malgré son ancienneté.

Sur la surface structurale engendrée par les phénomènes que nous venons de résumer, des érosions très intenses, survenues pendant le Tertiaire supérieur et le Pléistocène, dissèquent le relief créé par les mouvements alpins, tandis que l'alluvionnement, qui en est la conséquence, constitue le Beaujolais alluvial. Telle est la puissance de l'érosion que des vallées sont creusées dans l'épaisseur du massif montagneux jusqu'à une profondeur de 500 mètres et morcellent le pays si complètement, qu'aujourd'hui le haut Beaujolais ne forme plus une chaîne de montagnes, mais un pays montagneux, une sorte de *hochland*.

Au milieu de ce bossellement, en apparence irrégulier, apparaît un massif central, celui de Saint-Rigaud. Quatre cimes en marquent les angles, au nord le Saint-Rigaud (1012 m.), le point culminant du Beaujolais, le Monné (1000 m.), à l'est, le Tourvéon, au sud (953 m.), et, au sud-ouest, la Roche d'Ajoux (973 m.). Si ce massif profondément entamé par l'érosion est demeuré debout, il le doit à l'influence génétique exercée par les roches métamorphiques et éruptives qui le constituent. De ce quadrilatère divergent dans toutes les directions des contreforts qui dessinent comme les jantes d'une roue. Le plus remarquable est la « chaîne des Mollières » entre l'Azergues, affluent de la Saône, et le Rhins, tributaire de la Loire. Ses sommets dépassent tous 750 m. et approchent, en général, de 900 m. Là encore l'intégrité du relief est due à la présence de roches éruptives (microgranulites). C'est la région la plus pittoresque et, on lui donne fréquemment le nom de monts du Beaujolais en raison de son allure escarpée. La ligne de partage des eaux entre la Loire et le Rhône suit la crête de cette « chaîne », parfois très étroite à telle enseigne que le toit de l'église du village des Sauvages déverse les eaux pluviales dans les deux bassins [1].

Dans la formation des vallées beaujolaises l'érosion a joué un rôle prépondérant. Le plus souvent elle a creusé directement ses sillons, en profitant soit de conditions favorables que lui offrait la nature du sol, soit de directions déterminées par des plissements orogéniques. Seule, la vallée de l'Ardières semble dériver en entier d'une fracture; toutefois, dans les autres dépressions, nombre de sections sont en rapport avec les failles. Si l'érosion a été partout très active, elle ne s'est pas produite sur les deux versants du relief avec la même énergie. Le niveau de base étant plus bas du côté de l'est que sur le versant ouest, les tributaires de la Saône ont plus profondément affouillé le terrain que ceux de la Loire; par suite, de ce côté, le relief est plus disséqué [2].

Au pied oriental du haut Beaujolais s'étend le bas Beaujolais, région absolument différente d'aspect. Le district alluvial, pays de terrasses fluviales, long de 30 kilomètres et large de 10 à 12, est à peine accidenté. Le district calcaire qui comprend partie des cantons d'Anse, de Villefranche et du Bois d'Oingt possède un relief, mais absolument distinct de celui du haut Beaujolais. C'est un plateau découpé en trois groupes de collines par des vallées orientées nord-sud et qui ne porte aucune trace d'influence hercynienne par l'excellente raison que ce pays est postérieur à ces plissements. Le point culminant, le Signal d'Oingt, ne dépasse pas 651 mètres.

1. Le haut Beaujolais est minutieusement décrit par M. Privat-Deschanel, dans *Le relief du Beaujolais*, in *Annales de Géographie*, n°s 53 et 54, 15 juillet et 15 novembre 1901.

2. *L'hydrologie et l'hydrographie beaujolaises*, in *Bull. Soc. Géogr. de Lyon*, 3e trim., 1901, 1er juillet.

Au point de vue climatique, l'opposition entre les deux régions du Beaujolais est non moins remarquable. Le *hochland* est haut-ligérien, c'est-à-dire intermédiaire entre le climat atlantique et le climat continental, le « bas pays », rhodanien. Le premier reçoit d'abondantes précipitations : 967 mètres en moyenne, et le second 653, avec cette circonstance curieuse que c'est au point le plus élevé, Saint-Laurent, qu'il pleut le moins (558 mm.)[1]. La végétation reflète naturellement ces conditions de milieu[2]. Les deux septièmes du Beaujolais, soit 38 000 hectares, sont occupés à peu près également par des forêts et par des landes; ces dernières localisées dans les tufs porphyriques et les cornes vertes du Tararois et dans la chaîne occidentale, tandis que les pins recherchent les microgranulites. Cette portion du pays a un aspect nord, tandis que le bas Beaujolais annonce le midi avec son magnifique vignoble qui monte jusqu'à l'altitude de 600 mètres et avec de petites colonies de plantes méridionales sur les coteaux tournés vers le midi. CHARLES RABOT.

Villages et fermes isolées sur le Plateau suisse. — Le Mittelland bernois est cette partie de la plaine suisse qui est comprise dans le canton de Berne, entre le Jura et les Alpes. M. Hermann Walser a étudié quelle est, dans cette zone, la répartition des fermes isolées (*Einzelhöfe*) et des villages (*Dörfer*)[3]. Il divise ce pays en cinq régions naturelles : le Seeland, le plateau de Frienisberg, la haute Argovie, l'Emmenthal, et cette partie de la vallée de l'Aar qui est comprise entre Thoune et Berne et que l'on appelle le Querthal de l'Aar.

Le *Seeland*, qui est la partie la moins élevée du Mittelland, paraît avoir été colonisé le premier. — Le lac de Bienne sépare nettement deux zones de colonisation différentes. Sur la rive nord sont situés de très anciens villages; ils ressemblent à de petites villes élégantes avec des rues étroites et des maisons en pierres (*Gassendörfer*.) La rive sud du lac a un autre aspect. Des fermes bernoises, dont les grands toits surplombent des quatre côtés du bâtiment, se trouvent disséminées dans une région riche en prairies et en bois. Tout le long de cette rive, où jadis se trouvaient au moins huit villages lacustres, c'est à peine si nous apercevons aujourd'hui deux à trois petits villages. — Plus au sud du lac de Bienne nous entrons dans un second bas-fond qui est celui du Grand Marais. Cette région est caractérisée par l'organisation de ses villages. Autour de chaque village s'étendent des prairies, des champs de pommes de terre et de vastes champs de céréales. Les prairies et les champs y sont disposés en parcelles longues et étroites. Lorsque nous nous approchons des villages, nous constatons que le principal type de maison est celui de la maison longue. Sous un toit de chaume qui surplombe fortement, sont réunis les trois compartiments suivants : la maison d'habitation, la grange et l'étable. Il est encore à remarquer combien de peine on se donne pour garder aux toits nouveaux faits en tuiles l'ancienne forme des toits de chaume.

Le *plateau de Frienisberg* offre toutes les formes intermédiaires entre la ferme

1. *Le climat du Beaujolais*, in *Bull. Soc. Sc. Nat. et d'Enseign. pop. de Tarare*, VI, 7 et 8, 15 juill., 15 août 1901.
2. *La végétation du Beaujolais*, in *Revue Scientifique*, XVI, n° 2, 13 juillet 1901.
3. Dr. Hermann Walser, *Dörfer und Einzelhöfe zwischen Jura und Alpen im Kanton Bern*, in *Neujahrs-Blatt der Litterarischen Gesellschaft Bern auf das Jahr 1901*, in-4, 46 p.

isolée et le village de grandeur moyenne. Les villages d'environ dix fermes sont les plus fréquents; des groupes de quatre à huit villages forment une commune. Leur nom et leur emplacement nous indiquent une colonisation ancienne. — Une large vallée inculte s'étend de Frauenbrunnen à Burgdorf, vallée qui, par ses traits principaux, ressemble au Grand Marais. On y rencontre des groupes de deux villages si rapprochés qu'il faut admettre que l'un s'est créé par colonisation sur la limite de l'autre. Ce sont là des *villages doubles* (*Doppeltdörfer*) comme Rüdlingen, Algenflüh, etc.

La *haute Argovie* peut se diviser en deux parties : *a*) Au nord s'étend un grand plateau molassique, traversé par deux grandes vallées. Là où les vallées se croisent se trouvent souvent de petites plaines qui fournissent l'emplacement de nombreux villages. *b*) Au sud s'étend une zone rocheuse, sillonnée par un grand nombre de petites vallées, où prédominent les fermes isolées. Nulle part dans le canton de Berne, on ne trouve une opposition plus marquée entre les habitations groupées et les habitations disséminées. — C'est partout l'antique maison de bois; presque toutes les fermes isolées sont encore couvertes de chaume, tandis qu'à l'heure qu'il est, le toit de tuile prédomine dans les villages.

L'*Emmenthal*, traversée dans tous les sens par des milliers de petites vallées, est, dans la Suisse, la zone des fermes isolées la plus uniforme et la plus caractéristique. — Cependant, là où les vallées se sont élargies suffisamment, un certain nombre de villages se sont établis et l'on pourrait les grouper en trois catégories : *a*) Les très petits villages, qui ne sont des villages que dans un certain sens, vu qu'ils ne répondent guère à l'idée d'une organisation rurale; ils se trouvent situés dans les fonds plats très restreints de certaines vallées latérales. C'est là qu'est bâtie l'église, entourée de quelques maisons, la cure, l'école, un magasin, une auberge et parfois aussi quelques fermes. Ces villages ne sont autre chose que le centre d'une commune avec les bâtiments publics qui répondent aux nécessités de la contrée. Ils sont semblables aux *Kirchorten* de Westphalie et aux *Kirkepladser* de Norvège. *b*). Une seconde catégorie de villages sont les *Schachendörfer*. Les *Schachen* ou terrains à riz sont les fonds aplanis et désséchés de certaines vallées plus larges qui jadis étaient exposées à de fréquentes inondations. Des maisons anciennes et neuves, de petites et de grandes fermes, de nombreuses petites propriétés, des maisons d'ouvriers, etc., forment l'ensemble très mêlé du *Schachendorf*. Langnau est devenu ce qu'il est aujourd'hui, un très grand village, par suite de la jonction de plusieurs *Schachendörfer*. *c*) Enfin nous avons dans l'Emmenthal un certain nombre de vrais villages comme Ruderswyl, Ranflüh, etc.

Le *Querthal de l'Aar*, entre Thoune et Berne, est une vallée où prédominent les villages. Çà et là se remarquent, cependant, quelques îlots de fermes isolées, comme par exemple sur le Belpberg et sur le plateau proche de Blumenstein.

L'*Uechtland bernois*, assez semblable à l'Emmenthal, est une région d'active érosion, sillonnée par de nombreuses vallées. Les hauts plateaux, cependant, y sont plus nombreux que dans l'Emmenthal. La vallée principale est le Schwarzenwasserthal qui ressemble, comme les autres, à une sorte de canyon. L'Uechtland est la seconde grande zone des fermes isolées du Mittelland bernois.

D'après le travail de M. Walser, disons, en forme de conclusion, que la région du nord, celle qui est la plus ouverte et la plus unie, et qui est située au niveau le plus bas, est la zone du Mittelland où prédomine le système des villages, tandis que la grande table molassique du sud, découpée dans tous les sens par des vallées étroites et profondes, constitue le domaine des fermes isolées. Et c'est, d'autre part, un mélange de ces deux types que l'on observe sur le plateau de Frienisberg, dans l'Uechtland et dans la large vallée de l'Aar entre Thoune et Berne.

« Cette importante contribution à la *Siedelungskunde*, a déclaré M. J. Brunhes [1], est de beaucoup le travail *géographique* le plus méthodique et le plus consciencieux qui ait été consacré en Suisse à un pareil ordre de questions. »

PIERRE HANSSEN.

Exploration géologique du Hardangervidde [2]. — Pendant l'été 1900, le professeur Reusch, directeur du Service géologique de Norvège, et MM. J. Rekstad et K. O. Björlykke attachés à ce Service, ont exploré le Hardangervidde.



FIG. 63. — LE HARDANGERVIDDE ET L'HAARTEIG. VUE PRISE DU NORD.
Extrait du *Norges geologiske Undersögelses Aarbog for 1902*.

Ce relief, situé immédiatement au-dessus et à l'est du Sörfjord, la pittoresque branche du Hardangerfjord qui se termine à Odde, appartient à une des régions les moins connues de la Norvège. La représentation topographique, qui en est donnée par la carte du département méridional de Bergen, est très inexacte.

Le Hardangervidde n'est point un plateau, dans le sens strict du mot, c'est-à-dire une surface à peu près plane sur laquelle aucun accident de terrain n'arrête le regard; c'est une « haute terre », un *hochland*, découpé par des vallées tantôt larges, tantôt étroites, aux versants escarpés, ou même par d'étroits ravins. Les vallées, généralement en forme d'U, sont situées entre 1 200 et 1 300 mètres. Entre elles s'élèvent des reliefs arrondis qui les dominent de quelques centaines de mètres — dans la partie ouest entre Ullensvaag et Reisnaas, l'altitude du Hardangervidde varie entre 1 300 et 1 600 mètres — et, au-dessus de cet horizon aux lignes molles et fuyantes, saillissent deux hautes cimes isolées : le

1. *Annales de Géog.*, Bibl. de 1901, n° 303.
2. H. Reusch, J. Rekstad, K. O. Björlykke, *Fra Hardangervidden*. in *Norges geologiske Undersögelses Aarbog for 1902*, n° 34, Kristiania, 1902. Ce résumé est accompagné d'un résumé anglais.

Haarteig (1 691 mètres d'après la carte départementale, 1 720 d'après M. Brögger), qui affecte la forme d'un tronc de cône, et le Nupsegg (1 735 m.).

D'après M. Reusch, il faudrait voir dans ces différents accidents les vestiges de



FIG. 64. — UNE RÉGION RELATIVEMENT PLATE DU HARDANGERVIDDE. LES RELIEFS SONT CONSTITUÉS PAR DES PHYLLADES REPOSANT SUR DES GRANITES.
Extrait du *Norges geologiske Undersögelses Aarbog for 1902*.

deux pénéplaines; la première, très ancienne, et dont il n'existerait que des témoins, serait indiquée par les sommets campaniformes du Haarteig, du Hardangerjökull et du Folgefonn, la seconde par la surface même du Hardangervidde, laquelle a été, ensuite, plus ou moins modelée par les érosions.

La succession des étages géologiques dans cette région est indiquée par la coupe ci-jointe (fig. 65). L'Archéen est représenté principalement par du gneiss, le Précambrien par des gneiss et des quartzites accompagnés parfois de conglomérats, de schistes amphiboliques, etc. On doit remarquer que le granite 3 ne pénètre pas dans les formations plus récentes. Le Cambrien est constitué par des phyllades. Ce dernier étage se trouve surmonté par des schistes cristallins, notamment au Haarteig dont ils forment la partie culminante.



FIG. 65. — COUPE SCHÉMATIQUE DU HARDANGERVIDDE.
1, archéen; 2, précambrien; 3, granite; 4, cambrien.
Extrait du *Norges geologiske Undersögelses Aarbog for 1902.*

D'accord avec M. Brögger, M. Reusch et ses collaborateurs estiment que ces schistes, loin d'être la série la plus récente du Cambrien, comme paraît l'indiquer leur position stratigraphique, appartiennent à une formation plus ancienne qui, par un plissement, a été ramenée à un niveau supérieur. Au cours de leur exploration du Hardangervidde, ces naturalistes ont d'ailleurs reconnu plusieurs exemples de pareilles nappes de recouvrement. Dans les parties sud et sud-ouest du Hardangervidde, le Skjæggedal, l'Oddadal et le Röldal, l'aspect du « vidde[1] » est absolument caractéristique. En présence de la surface ondulée qu'affectent les lits de stratification des couches superficielles, et qu'interrompent çà et là des escarpements, on a l'impression de se trouver devant un entassement de courants de lave qui auraient coulé l'un par-dessus l'autre.



FIG. 66. — HARDANGERVIDDE. CREVASSE DANS LES SCHISTES ARGILEUX A L'EXTRÉMITÉ SUD DE L'OVNKJEILVAND.
Extrait du *Norges geologiske Undersögelses Aarbog for 1902.*

Le Hardangervidde est un véritable désert, triste et monotone. La végétation y est très maigre par suite de la rareté des dépôts glaciaires de petit calibre; toute cette région se trouve par suite fermée à l'industrie pastorale.

CHARLES RABOT.

1. On donne en norvégien le nom de *vidde* à ces espèces de plateaux.

ASIE

Les chemins de fer dans l'Inde[1]. — A la date du 1er mai 1902, le réseau des voies ferrées et des tramways à vapeur suburbains dans l'Inde atteignait une longueur de 40 833 kilomètres se décomposant ainsi : 1° voie à écartement de 1 m. 67, 22 617 kilomètres; 2° voie d'un mètre, 16 912 kilomètres; 3° voie à écartement inférieur à 1 mètre, 1 303 kilomètres.

Dans le courant de 1901, 926 kilomètres ont été livrés à la circulation et 8 du 1er janvier au 1er mai 1902.

Les principales voies inaugurées en 1901 sont : 1° ligne Peshawar-Jamrud (écartement : 1 m. 67, long. : 17 kilomètres) et ligne Nowshera-Durgai (écartement : 0 m. 75, long. : 64 kilomètres) pour desservir les cantonnements de la frontière de Peshawar et Nowshera.

2° Ligne Ludhiana-Dhuri-Jakhal (écartement : 1 m. 67), longue de 127 kilomètres; elle relie Ludhiana, sur le *North Western*, à Dhuri sur le *Patiala State Railway* et Jakhal sur le *Southern Punjaub*.

3° Section de Lumding à Lakwa (écartement d'un mètre), longue de 127 kilomètres (ligne Assam-Bengale).

4° Section de Dulmera à Suratgarh (écartement d'un mètre), longue de 115 kilomètres; fait partie de la ligne Jodpur-Bikaner destinée à mettre en communication directe le réseau du nord de l'Inde et Rajputana.

5° Section de Nawnghkio à Hsipaw, de la ligne de la Birmanie qui doit déboucher dans les États Chans du nord (écartement un mètre), longue de 86 kilomètres.

Pour la première fois depuis l'établissement des chemins de fer dans l'Inde, l'exercice s'est soldé par un bénéfice pour l'état de 8 3/4 lacs de roupies. En 1901 cette situation satisfaisante s'est maintenue et l'état a encaissé un bénéfice de 115 lacs de roupies. En 1900 l'augmentation des recettes provenait de l'augmentation du trafic déterminée par le transport des secours destinés aux régions en proie à la famine. L'année suivante, les bénéfices de l'exercice sont dus en partie au développement des transports commerciaux.

Une ligne de pénétration dans le Baloutchistan, dont l'importance commerciale et militaire n'échappera à personne, va être commencée. Elle partira de la section de Bolan du *North Western Railway*, passera à Quetta et atteindra Nushki. D'après le projet accepté par le gouvernement anglo-indien, elle sera à voie étroite, mais pourra être transformée en voie normale et raccordée au réseau indien de la frontière. Sa longueur sera de 132 kilomètres. La construction présentera de grosses difficultés en raison de la nature montueuse d'une partie de la région traversée. La ligne doit franchir trois chaînes de montagnes. Le projet comporte des pentes de 2 p. 100, des courbes d'un rayon de 172 mètres et des travaux d'art, notamment un tunnel de 1 500 mètres[2]. CHARLES RABOT.

1. *Railways in British India*, in *The Board of Trade Journ.*, n° du 25 sept. 1902, p. 583.
2. *The Board of Trade Journ.*, n° du 16 oct. 1902, p. 118.

AFRIQUE

Les populations indigènes de la Côte d'Ivoire. — La superficie de la Côte d'Ivoire, telle que la déterminent au sud l'Atlantique, au nord les limites fixées par le décret du 17 octobre 1899, à l'est celles des conventions franco-anglaises du 12 juillet 1893 et du 14 juin 1898, à l'ouest celles de la convention franco-libérienne du 8 décembre 1892, est évaluée à 300 975 kilomètres carrés. Le chiffre de la population dépasse deux millions; d'où la densité approche de 7 habitants par kilomètre carré.

Bien que le pays, recensé sur certains points, reste inexploré sur d'autres, il est possible aujourd'hui de tenter une classification des races qui l'habitent. M. Clozel, gouverneur *p. i.* de la Côte d'Ivoire, prit l'initiative d'ouvrir une enquête sur la justice indigène au moment où le ministère des Colonies se préoccupait d'organiser ce service dans nos possessions de l'Afrique occidentale. Sa circulaire du 29 mars 1901, aux administrateurs sous ses ordres, était accompagnée d'un questionnaire divisé en trois parties : droit civil, droit criminel, organisation judiciaire et procédure. Les réponses furent l'objet de nombreux rapports qui servirent, avec des travaux antérieurs, à l'élaboration d'un ouvrage, *Les coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire*, que MM. F.-J. Clozel et Roger Villamur ont fait paraître à un très petit nombre d'exemplaires en octobre dernier [1]. Une carte ethnographique, jointe au volume, fixe les données actuelles sur la répartition des races dans cette colonie.

Quatre groupes sont envisagés : les Agni, les Mandé, les peuplades des lagunes et les peuplades de l'ouest.

Les Agni, grande famille ethnique, à laquelle appartiennent les Achanti, la majorité des tribus de la Côte d'Or et plus du tiers des habitants de la Côte d'Ivoire, s'étendent à l'ouest jusqu'aux rives du Bandama, au nord jusqu'aux approches de 8° Lat. N. et occupent au sud la lagune d'Assinie. Ce sont des conquérants venus de l'est, à la fin du XVIIIe siècle et qui s'assimilèrent les peuplades autochtones. M. Delafosse, dans son *Essai du manuel de la langue agni* [2], a reconstitué l'historique de ce groupe qui ne comprend pas moins de quinze tribus, telles que les Assini, les Sanwi, les Asikassofwé répandus sur la frontière de la Côte d'Or, les Baoulé dont le territoire forme un triangle ayant, pour sommet, au sud, Tiassalé, pour base le parallèle de Satama et pour côtés le Bandama et le Nzi. Chaque tribu se subdivise en familles envisagées au point de vue de leurs traditions, de leur état politique et social, de leurs cérémonies et de leurs coutumes. Les Agni sont environ 800 000.

Un travail analogue a été effectué sur les Mandé, qui occupent tout le nord de la Côte d'Ivoire jusqu'à la limite septentrionale de la grande forêt, sauf pour le Baoulé, où la ligne de démarcation passe entre Satama et Bouaké. Le domaine ethnographique et linguistique des Mandé s'étend, on le sait, jusqu'aux confins du Sahara.

1. *Les coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire*, documents publiés avec une introduction et des notes par MM. F.-J. Clozel, secrétaire général de la Côte d'Ivoire, et Roger Villamur, juge président à Bingerville, avec carte ethnographique de la Côte d'Ivoire par M. Cartron, 1 vol. grand in-8 de 539 pages, Paris, A. Challamel, 1902.
2. Grand in-8, Paris, 1901.

On compte entre la Volta et la frontière de la Guinée 410 000 représentants de cette race si on lui rattache les Sénoufo ou Bambara, peuplade autochtone dont le fétichisme s'est modifié au contact de l'Islam. La présence des Mandé n'est pas ici le fait d'une conquête à main armée, mais la conséquence d'une pénétration pacifique due aux influences morales et religieuses et à l'action commerciale.

Les peuplades des lagunes Potou, Ébrié, Lahou et Fresco forment le troisième groupe. Il est moins ethnique que géographique, les liens de parenté entre tribus n'ayant pas été scientifiquement déterminés. Les subdivisions dans ce groupe ont été établies d'après la différence des dialectes en usage : Adioukrou, Ébrié, Attié, Alladian, Abbey, Abidji, M'bato et Aizi. Cette population, estimée à 400 000 habitants, ne s'est pas sensiblement améliorée au contact des Européens; elle reste sauvage et arriérée.

Les peuplades de l'ouest, qui s'étendent du Bandama au Cavally et de la limite nord de la forêt au littoral, ne constituent pas davantage un groupe ethnique homogène. Elles paraissent être partagées en deux races : la race dite Krouman, sur les bords de la mer et sur les deux tiers de la profondeur de la forêt; la race Fou, d'origine Mandé, personnifiée par cinq tribus sauvages occupant tout le nord de la région forestière. Ces dernières sont à peine connues; quant aux Kroumen, ces noirs qui, depuis plus de cent cinquante ans, s'emploient à bord des navires comme hommes d'équipe (*Crew-men*), ils appartiennent à différentes variétés ethniques inégalement étudiées et qui semblent procéder d'une souche commune. Les mieux décrits sont les Kroumen du cercle de Sassandra : Bété, Bagnoua, Oboua et Bakoué.

En résumé, si nous supposons résolues quelques questions d'origine encore douteuses pour des groupes secondaires, nous considérons, avec M. Clozel [1], que trois races principales se partagent la Côte d'Ivoire : les Agni, les Mandé et les Kroumen. Chez toutes trois la famille est la base de l'organisation sociale. Fondée presque toujours sur la parenté féminine, elle repose sur le principe de l'hérédité en ligne collatérale utérine. Le sol est propriété collective de la famille ou de la tribu; tout ce qui est considéré comme fruit du travail (cultures, habitations, etc.) est propriété individuelle. Si du civil nous passons au criminel, nous constatons que les peines reposent moins sur l'idée de châtiment que sur celle de réparation d'un dommage causé.

Les coutumiers, que publient MM. Clozel et Villamur, en les accompagnant d'observations personnelles faites pendant six années de service dans la colonie, fourmillent de renseignements sur toutes ces matières et nous révèlent une organisation sociale que la civilisation occidentale doit savoir respecter, tout en aidant à son développement et à son perfectionnement naturels. Ils constituent un guide précieux pour les magistrats de cette colonie qui pourront, en s'y reportant, assurer le bon fonctionnement de tribunaux indigènes. A ce point de vue, l'heureuse innovation, dont M. Clozel a été le promoteur et l'un des deux principaux artisans, a une

1. *Les coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire. Introduction : les habitants de la Côte d'Ivoire*, p. 1 à 75.

importance capitale; aussi souhaitons-nous qu'un tel exemple soit suivi dans toutes celles de nos colonies où les lois indigènes n'ont pas été codifiées.

Dans l'ordre scientifique, *Les coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire* sont une forte contribution à l'ethnographie et à la sociologie africaines. Le géographe et l'historien les consulteront avec fruit. HULOT.

Madagascar : Inauguration du premier tronçon du chemin de fer de la côte orientale à Tananarive. — Le 16 octobre dernier, le général Gallieni, gouverneur général de Madagascar, a inauguré solennellement le premier tronçon du chemin de fer de Tananarive à la mer; sa longueur est de 30 kilomètres environ à partir de Brickaville, le point extrême où vient se terminer la navigation sur les lagunes côtières.

Cette date marque une étape mémorable dans l'histoire de la colonisation française à Madagascar. Après les événements militaires décisifs qui ont marqué la prise de possession de l'île, la mise en marche de la première locomotive vers Tananarive est certainement le plus grand fait économique qui se soit produit dans notre nouvelle colonie depuis son occupation par la France.

Tout le monde se souvient des nombreux et remarquables travaux qui ont précédé l'adoption du projet de chemin de fer actuellement en cours d'exécution; il suffit, pour évoquer leur souvenir, de citer les noms du colonel Marmier qui, au lendemain de la conquête, malgré les difficultés du terrain et l'hostilité des habitants dont l'insurrection était imminente, fit les premières reconnaissances, du capitaine Goudard qui étudia la vallée de la Vohitra, de MM. Guibert et Dufour, chefs de la mission envoyée par la Compagnie coloniale, et enfin du colonel Roques qui, avant d'être le directeur éminent des travaux publics à Madagascar, avait déjà établi en 1897 un avant-projet complet de voie ferrée reliant Tamatave à Tananarive.

Le tracé adopté part de Brickaville, point qui a été choisi de préférence à Aniverano, quoiqu'il soit à 15 kilomètres en aval, parce que les chalands calant 1 mètre d'eau peuvent y venir en toute saison et par conséquent y débarquer sans difficulté les marchandises provenant de Tamatave, puis suit la vallée de la Vohitra dont il contourne les nombreux méandres pour rejoindre la route carrossable à Analamazaotra et pour passer le Mangoro, au même point qu'elle, à Antanjona. De là, il remonte la vallée de ce grand fleuve jusqu'à sa rencontre avec son affluent l'Isafotra qu'il côtoie sur un assez long parcours avant de gagner les hauts plateaux de l'Imerina par les cols d'Ankofiky et d'Antanifotsy.

De ce tracé, toute la partie comprise entre Brickaville et le Mangoro est définitivement étudiée; la moitié environ est achevée ou en voie d'exécution; elle est divisée en 11 lots dont les travaux sont dirigés, surveillés et contrôlés par la chefferie du chemin de fer dont la direction est confiée au capitaine Junck. Au début, son rôle consistait simplement à remettre aux entrepreneurs les plans, les croquis et les ordres d'exécution. Maintenant les travaux sont exécutés en régie, quoiqu'on donne encore certains d'entre eux, à la tâche, à de petits entrepreneurs, qui sont en quelque sorte des fournisseurs de main-d'œuvre. Les chantiers sont successivement ouverts

sur les divers lots, à mesure que les études définitives sont achevées et que les services de transport de l'arrière et de l'avant sont organisés.

Par suite des difficultés du terrain et de sa contexture, dans la vallée de la Vohitra en particulier, les ouvrages d'art sont assez nombreux. Le premier lot dont la longueur est de 22 kilomètres comprend par exemple cinq ponts à tabliers métalliques, et, le deuxième, un tunnel de 790 mètres de longueur.

Concurremment avec les grands travaux de la construction de la voie ferrée proprement dite, il a fallu installer les services accessoires qui avaient une importance capitale, le service médical entre autres. Dans une région chaude et humide et par conséquent peu saine comme l'est la grande forêt de l'Est, la maladie qui faisant déserter les chantiers, eût privé l'entreprise de main-d'œuvre, était en effet à craindre. Le général Gallieni s'attacha donc à organiser ce service, dont le docteur Bonneau est le chef, de la manière la plus parfaite possible, et il ne négligea aucune mesure propre à sauvegarder la santé des travailleurs et à assurer leur guérison et même leur confort pendant leur maladie. Chaque chantier relève d'un poste médical situé à moins de 3 kilomètres de lui. Il y a ainsi dix postes échelonnés sur la ligne des travaux, lesquels dépendent, pour le moment, de quatre ambulances, l'une à Andovoranto et les autres à chacun des trois premiers lots où les travaux sont en pleine activité.

En outre du service de santé, la question de l'installation du personnel, de son ravitaillement, de son alimentation a beaucoup préoccupé le gouverneur général. Elle a été, de même, résolue à la satisfaction de tous, grâce à la création d'un économat central à Aniverano et de deux annexes installées dans les second et troisième lots; des boulangeries et des boucheries sont sous leur dépendance, et des jardins potagers créés en divers points fournissent d'excellents légumes. Telles sont les précautions prises pour la nourriture des Européens. Quant aux indigènes, ils reçoivent 800 grammes de riz par jour, et, une ration de viande tous les dimanches.

Dans ces conditions, plus de 10000 hommes sont occupés, à l'heure actuelle, à la construction du chemin de fer; si le travail continue avec la même ardeur, on peut espérer que les trains siffleront dans la plaine du Mangoro en 1904, et que, l'année suivante, ils entreront à Tananarive, car du Mangoro à la capitale de l'Imerina, les seuls passages difficiles à franchir sont les deux cols qui permettent l'accès des hauts plateaux.

Ce résultat, que la récente inauguration fait préjuger non seulement possible, mais même probable, sera l'œuvre du général Gallieni. Son courage aura triomphé de tous les obstacles et Madagascar lui devra la plus grande part de sa prospérité.

G. Grandidier.

Les explorations des Pères Blancs dans le nord-est de la Rhodesia[1]. — Les premières expéditions des Pères Blancs dans le Lobemba datent de 1895. En 1898,

1. Henri Maitre, *Geographical Results of the French « White Fathers » in north-Eastern Rhodesia*, in *The Geogr. Journ.*, XX, 3, sept. 1902, avec carte provisoire. Cf. Henri Maitre, *zwei Forschungsreisen der « Weissen Väter » nach Lobemba und Lobisa*, in *Peterm. Mitteil.* 48, 1902, VIII; avec carte au 1/1 000 000.

à la mort de Mouamba, le principal chef du pays, l'évêque Dupont, dont les démarches avaient ouvert la contrée aux Européens, s'établit à Kilouboula, à peu de distance de l'ancienne capitale de Mouamba. C'est ce point qui a servi de centre de rayonnement aux multiples explorations des missionnaires.

Trois postes ou stations ont été fondés : Kilonga, dans le Lobisa, sur les derniers contreforts des monts Moutchinga, presque à la source du Pandafichiala, un petit affluent du Louitikira; Notre-Dame de Moéro, au nord du lac Bangouéolo, dans le haut bassin du Liposotchi, et Notre-Dame de Bon-Conseil, sur le Tchambézi moyen. Les districts entiers de Lobemba et de Lobisa ont été sillonnés par les itinéraires des Pères Blancs qui ont également parcouru et exploré tout le bassin méridional du Tchambézi et du Bangouéolo (ce lac, notamment, par le Père Guillemé) et la région presque inconnue de la Louéna et du Liposotchi.

Grâce au réseau serré de routes que les missionnaires français ont jeté sur toute la contrée, il est aujourd'hui facile de donner une description exacte de districts entiers, hier encore à peine connus.

Le Lobemba tout entier est drainé par le Tchambézi qui prend sa source dans la partie occidentale du plateau Nyassa-Tanganyika. C'est, d'abord, une rivière aux eaux rapides et claires, qui reçoit un grand nombre de ruisseaux et de torrents et qui se grossit bientôt par l'adjonction, sur sa rive droite, du Loukourichyé et du Kyamfoubo. Le Tchambézi a, alors, environ 80 mètres de largeur et 3 à 4 mètres de profondeur; il coule avec rapidité entre des rives bordées d'arbres gigantesques derrière lesquels s'étend la plaine parsemée de buissons rabougris. Les berges de la rivière, tour à tour granitiques et sablonneuses, sont presque partout recouvertes d'une végétation épaisse. Vers le 10° de Lat. S., le Tchambézi reçoit, sur sa rive gauche, le tribut considérable du Kaloungou et devient une rivière importante qui, se heurtant aux montagnes de Moukémyé et à la chaîne des monts Kilinda, change brusquement de direction et coule vers le sud-ouest. Il reçoit alors, à droite, une autre rivière également nommée Kaloungou. Le pays devient ensuite plat et marécageux.

Après avoir reçu, à gauche, le Niouvouchi, le Tchambézi coule vers le sud et s'étale en un vaste marécage, sous lequel ses rives disparaissent et que parsèment des touffes de roseaux et des milliers de termitières recouvertes généralement d'arbres rabougris. Pendant la saison sèche, ce marécage a environ une vingtaine de kilomètres de largeur, mais il s'étend bien davantage pendant la saison des pluies. Le Tchambézi, qui a là environ 1 600 mètres de largeur, se divise en plusieurs bras bordés d'énormes papyrus; les principaux chenaux, au nombre de trois ou quatre, ont une vingtaine de mètres de large, avec une profondeur d'environ 7 à 8 mètres. Peu à peu le marécage disparaît, et la rivière rentre de nouveau dans le *pouri* du centre africain encore parsemé de termitières, mais qui n'est plus inondé qu'à l'époque des pluies. La largeur moyenne du Tchambézi ne dépasse guère alors 30 à 35 mètres et son courant se calme.

La rive droite, plus élevée, est boisée. Dans cette partie de son cours, il est coupé par un rapide que les embarcations ne peuvent franchir qu'aux eaux hautes. En aval de ce rapide, il reçoit, sur la rive droite, le Loukoulou, grossi de plusieurs

affluents, qui vient des monts Kimpili — lesquels séparent les bassins des lacs Moéro et Bangouéolo — et qui baigne la station de Kilouboula.

Un peu plus loin, le Tchambézi reçoit, à gauche, le Manchya qui sort du petit lac marécageux de Lichya Ngandou, sur le versant occidental des plateaux du Moutchinga. Son lit est encombré de rochers. Le dernier grand affluent du Tchambézi, à droite, est le Loubansenchi qui vient des montagnes de Kimpili; c'est à son confluent que commence l'estuaire de la rivière. Cet estuaire, qui a grossièrement la forme d'un croissant dont l'axe serait orienté nord-est-sud-ouest, a environ une quarantaine de kilomètres de longueur, une largeur moyenne de 2 kilom. 1/2, avec 5 mètres de profondeur. Son lit est parsemé d'îles sur l'une desquelles, située au centre de l'estuaire, est le village du chef Kabinga. En face de Kabinga, sur la rive gauche, le Tchambézi reçoit encore le Lolingélo qui vient des contreforts de la chaîne de Moutchinga. Plus bas, la rivière, qui allait toujours en s'élargissant, se rétrécit tout à coup jusqu'à n'avoir plus que 400 mètres et les papyrus apparaissent.

Il est très difficile de préciser l'endroit où le Tchambézi se jette dans le lac, car il se divise alors en une multitude de bras dont beaucoup, encombrés d'herbes et de roseaux, se perdent au milieu du marécage qui s'étend sur le pourtour du lac. C'est, au dire des indigènes, à travers cette mer d'herbes que le Tchambézi serpente pour entrer dans le Louapoula, recevant, au milieu des papyrus, les eaux des nombreuses rivières qui drainent le pays de Lobisa.

Toute la partie méridionale du Bangouéolo n'est ainsi qu'un immense marais.

Des nombreux affluents qui grossissent alors le Tchambézi, le premier est le Louitikira qui naît dans une gorge des monts Moutchinga. Ses eaux sont claires et limpides, et il reçoit de nombreux tributaires qui font du district de Lobisa une des régions les mieux arrosées de l'Afrique.

Dans la partie supérieure de son cours, orienté est-ouest, le Louitikira pénètre dans une plaine marécageuse couverte d'une véritable forêt de papyrus et traverse les « nikas », vastes étendues salines, qui constituent la richesse de la contrée. Au-dessous de son confluent avec le Mfoubouchi qui draine les monts Kasenga, le Louitikira est coupé par une longue série de rapides, puis, coulant vers le nord-ouest, devient navigable pendant une soixantaine de kilomètres. Il reçoit alors sur la rive droite le Kankibia, provenant des monts Eba, dont la longueur est presque égale à la sienne et dont les eaux, coulant sur un lit granitique, sont claires et limpides.

Le Louitikira entre alors dans le petit lac de Bouali qui marque l'entrée de la rivière dans la région des marais au milieu desquels elle se rencontre avec les chenaux du Loumbatoua, rivière provenant des monts Kapounda au sud. Un chenal relie également cette rivière au Loukoulou-loua-Manda, premier affluent de gauche du Louapoula qui naît dans une gorge étroite des monts Kafouchi-oua-Manda. Le cours du Loukoulou est obstrué par les roches dans sa partie supérieure, et par les papyrus dans sa partie inférieure. A son entrée dans les marais, il reçoit le Loulimabou qui draine la partie méridionale des monts Kapounda et qui a pour affluent le Louwé, près des rives duquel s'élevait autrefois l'arbre de Livingstone. C'est au milieu de cette solitude inhospitalière qu'on trouve les huttes misérables

du petit village de Kafoufoué. Plus au sud, arrosé par les derniers affluents du Loukoulou, s'étend le pays de Lounga. couvert d'arbres et de termitières, mais qui, pendant la saison des pluies, prolonge à perte de vue l'immense étendue marécageuse du Bangouéolo. M. CHESNEAU.

Sud-Ouest africain allemand. — Il existe deux cartes géographiques de cette contrée; l'une, au 1/3 000 000, datée d'octobre 1892, a été publiée par Richard Kiepert dans le *Deutscher Kolonial Atlas*, chez l'éditeur Reimer, à Berlin, l'autre, au 1/200 000e, en quatre feuilles, datée de janvier 1894, l'a été par Paul Langhans chez J. Perthes, à Gotha. Mais, pour les officiers et les voyageurs qui ont à parcourir le pays, ces deux cartes sont à la fois trop complètes et insuffisantes : elles contiennent trop de renseignements géographiques et pas assez d'indications topographiques.

On éprouve donc le besoin d'une carte routière, donnant seulement les pistes qui relient les diverses localités entre elles et les points d'eau. Ce dernier ordre de renseignements est extrêmement nécessaire, des données fausses sur les emplacements des puits pouvant, dans cette contrée aride, causer la perte des troupes en marche.

Pour combler cette lacune, le lieutenant Gentz, de Windhœk, a dressé une carte au 1/1 000 000 du district de Gobabis [1], le plus oriental de la colonie et le plus voisin du Betchouanaland britannique. Elle donne uniquement des renseignements pratiques. Chaque nom de lieu habité est souligné et suivi d'initiales conventionnelles, qui apprennent au lecteur s'il s'agit d'un poste militaire, d'une mission, ou d'un centre indigène, damara, betchouana, herero, ou hottentot. Les diverses pistes qui sillonnent le pays, celle de Windhœk à Gobabis, par exemple, ou celle de Gobabis au lac Ngami, sont indiquées par un trait simple. Enfin, un point noir ou un petit cercle blanc permet de distinguer les lieux où l'on trouve de l'eau en toute saison, de ceux où il n'y en a que pendant quelques mois. HENRI DEHÉRAIN.

Itinéraire de la mission du Bourg de Bozas, d'Addis-Ababa au Nil. — La Société de Géographie a reçu du vicomte du Bourg de Bozas une lettre, datée de Lamoulé, lui annonçant son arrivée sur le Nil à la date du 9 septembre.

Les renseignements contenus dans ce document et dans plusieurs autres lettres particulières, nous permettent de retracer, dans ses traits principaux, l'itinéraire suivi par cette mission depuis son exploration dans le pays des Aroussi et de mettre en évidence les importants résultats scientifiques qu'elle a obtenus.

Partant d'Addis-Ababa, le 4 mars 1902, le vicomte du Bourg de Bozas et ses compagnons ont, d'abord, exploré des régions situées à l'ouest de la zone affaissée, jalonnée par les lacs Abbay, Zouaï, etc.; ils ont notamment parcouru le pays des Oualamos. L'itinéraire suivi est différent de celui de la malheureuse expédition italienne de Bottego, et des récentes expéditions allemande et américaine, comme de la route de l'expédition anglaise Wellby. Dans cette région les travaux cartographiques de la mission française ont abouti à des résultats excellents, bien que le terrain fût singulièrement difficile. Pour sortir du pays des Oualamos, l'expédition

1. *Karte der Umgegend von Gobabis* (*Wasser and Wegekarte*), in **Deutsche Kolonialzeitung** 30 octobre 1902.

eut, par exemple, à franchir six chaînes de montagnes dont les sommets allaient jusqu'à 3 500 mètres. Cette escalade ne réussit qu'au prix de lourdes pertes en bêtes de charge qui, en grand nombre, roulèrent au fond des précipices.

En mai, la mission du Bourg de Bozas quitta le plateau abyssin pour gagner les régions déprimées situées à sa base méridionale, et qui renferment le lac Rodolphe. La descente s'opéra par la vallée de l'Ousné, rivière qui se jette dans l'Omo au point où ce fleuve, après avoir décrit une grande boucle vers l'ouest, reprend la direction nord-sud. Elle fut très difficile, surtout dans la vallée inférieure, en raison de l'épaisseur de la végétation. Pour se dépêtrer du fourré, la caravane n'eut d'autres ressources que de suivre des pistes d'éléphants qui formaient de véritables labyrinthes.

Dans la basse vallée de l'Omo, la situation de la mission devint très difficile. Une maladie épidémique décimait ses animaux — en quelques jours, 45 chevaux et 30 mulets succombèrent — et les indigènes se montraient très hostiles, attaquant les isolés, tuant les chevaux et les autres bêtes qu'ils pouvaient surprendre au pâturage, tenant sans cesse la caravane en état d'alerte. Avec cela, la plus grande partie de l'expédition se trouvait en proie à la fièvre; à un moment, le vicomte du Bourg n'eut que vingt hommes disponibles. Grâce à son sang-froid, il put sortir de cette situation grave, et, après avoir réussi à se ravitailler et à remonter son train d'équipage, il abandonna la rive nord du lac Rodolphe pour se diriger vers le Nil.

Dans cette marche, la mission a traversé le pays des Tourkouanas; cette région qui s'étend entre le Nil et le Rodolphe est demeurée jusqu'ici en grande partie inconnue. Au delà du relief qui borde la rive ouest du Rodolphe, le terrain forme un plateau, puis, s'inclinant vers l'ouest, revêt peu à peu l'aspect des régions nilotiques couvertes de hautes herbes et de marais. La première partie du voyage fut rendue singulièrement pénible par le manque d'eau et par l'hostilité des indigènes. Les Tourkouanas constituent une tribu guerrière redoutable; d'après les expressions mêmes du vicomte du Bourg, ils seraient les derniers vrais sauvages de cette partie de l'Afrique. Ils mènent la vie pastorale et possèdent d'énormes troupeaux de moutons, de chèvres, de bœufs, d'ânes et de chameaux. Aussi bien, écrit l'explorateur, nous n'eûmes jamais à souffrir de la disette. Avec cela le gibier était très abondant. Un jour, le chef de la mission rencontra 300 éléphants réunis dans une clairière. Un feu de peloton des fusils à tir rapide en eût fait un carnage; pour ne pas exciter l'animosité des indigènes qui regardent aujourd'hui ces animaux comme le plus clair de leur capital mobilier, le vicomte du Bourg se contenta d'en abattre 17, nombre qui constitue un très joli tableau.

Deux cents kilomètres plus loin, la mission rencontra des tribus plus pacifiques que les Tourkouanas et qui vivent des produits de l'agriculture, puis, arriva à Faradjell, localité où étaient parvenues les troupes d'Émin-Pacha.

Enfin, le 9 septembre, le vicomte du Bourg de Bozas avait la joie d'atteindre le Nil, au poste anglais de Lamoulé.

Dans sa lettre en date du 15 septembre, notre collègue annonce qu'il va entrer en pourparlers avec les officiers belges, pour obtenir l'autorisation de traverser une partie de l'État Indépendant. Par cette voie, la mission se propose de gagner

l'Oubanghi et d'achever la traversée de l'Afrique par les territoires français du Congo.

Nous ignorons encore le résultat de ces négociations. Quoi qu'il advienne, la mission du Bourg a déjà obtenu des résultats considérables. Avec le concours de ses collaborateurs, le docteur Brumpt, MM. Golliez et Didier, le chef de l'expédition a dressé des cartes très précises des régions parcourues. Ce ne sont point de simples itinéraires établis à la boussole, mais des levés appuyés sur des déterminations astronomiques. De plus, de très abondantes collections d'histoire naturelle et d'ethnographie, destinées aux établissements publics, ont été recueillies, et de nombreuses mensurations anthropologiques exécutées avec le plus grand soin. Parmi les collections, nous devons signaler une série d'ossements fossiles récoltée sur les bords de l'Omo; ils appartiennent à une trentaine d'espèces différentes de mammifères. Aussi bien, n'est-il pas téméraire d'affirmer hautement que la mission du Bourg de Bozas est l'entreprise française, émanant de l'initiative privée, la plus importante qui ait été accomplie dans cette partie de l'Afrique, et que d'ores et déjà elle a bien mérité de la science et de la Société de Géographie, ajouterons-nous, cette expédition ayant été organisée à la suggestion de son président, M. Grandidier.

CH. R.

AMÉRIQUE

Expédition Delabarre et Daly au Labrador. — Une expédition dirigée par le professeur E. B. Delabarre, de l'université Brown, et qui comptait, outre son chef, MM. Reginald A. Daly, H. Adams, Henry B. Bigelow et Henry W. Palmer, de Harvard College, a exploré, en 1900, la côte nord-est du Labrador, depuis l'entrée nord du détroit de Belle-Isle, jusqu'à la baie Nachvak.

M. A. Daly a déjà exposé les observations géologiques faites au cours de ce voyage [1]. De son côté, le professeur E. B. Delabarre vient de publier dans le *Bulletin* de la Société de Géographie de Philadelphie, une relation détaillée de cette expédition qui a paru ensuite en volume. Pour compléter les renseignements que nous avons déjà donnés sur le Labrador, d'après les travaux de M. Daly, il nous parait utile de résumer les points principaux de la publication du professeur Delabarre, qui est accompagnée d'illustrations dont nos lecteurs pourront apprécier tout l'intérêt, grâce à l'amabilité de l'auteur.

Partie de Saint-Jean le 25 juin 1900, l'expédition, montée sur une goélette de 40 tonnes, fit route le long de la côte nord-est de Terre-Neuve, mais arrivée à l'entrée nord du détroit de Belle-Isle, elle trouva le passage barré par la banquise en dérive et qui était large de 25 milles. Refugié avec trois ou quatre cents bateaux pêcheurs dans le havre Kirpons voisin du cap Bauld, la pointe nord de l'île, les explorateurs américains furent bloqués pendant huit jours. Le 13 juillet seulement,

1. *Bull. of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, vol. XXXVIII. *Geol. Ser.* vol. V, n° 5. Reginald A. Daly, *The geology of the northeast coast of Labrador*, Cambridge (Mass.), février 1902. (Voir *La Géographie*, V, 6, juillet 1902, p. 177.)

ils réussirent à atteindre la côte du Labrador; jusqu'au 28 juillet, date à laquelle



FIG. 67. — VUE PRISE VERS LE SUD DU SOMMET DU MONT FAUNCE.
Extrait de E. B. Delabarre. *Report of the Brown-Harvard Expedition to Nachvak.*
(*Bull. Geographical Society of Philadelphia.*)



FIG. 68. — LES MONTS FALL, FENCE ET ELIOT. VUE PRISE DU SOMMET DU MONT FORD.
Extrait de E. B. Delabarre. *Report of the Brown-Harvard Expedition to Nachvak.*
(*Bull. Geographical Society of Philadelphia.*)

ils mouillèrent près de Conical Island, ils rencontrèrent des glaces flottantes.

Le voyage d'aller fut très lent (41 jours, du 13 juillet au 22 août) en raison de la fréquence des vents de nord (44 p. 100) et de la rareté des brises de sud (25 p. 100). Le retour fut plus rapide (22 jours, du 4 au 25 septembre); pendant cette période, la proportion des vents de nord fut de 30 p. 100 et celle des vents de sud de 31 p. 100.

Dans cette région, comme dans la partie de l'Arctique située au nord de l'Europe, les calmes furent fréquents : 14 p. 100; si à ce nombre on ajoute les jours durant lesquels les brises furent si faibles que toute navigation était impossible et ceux pendant lesquels on parcourut moins de 15 milles, la proportion s'élève à 25 p. 100. Les indications du *Newfoundland and Labrador Pilot*, annonçant sur cette côte



FIG. 69. — EMBOUCHURE DE LA RIVIÈRE KOGARSUK DANS LA BAIE NACHVAK.
Extrait de E. B. Delabarre, *Report of the Brown-Harvard Expedition to Nachvak* (*Bull. Geographical Society of Philadelphia.*)

des tempêtes fréquentes et violentes, ne doivent donc être acceptées que sous réserve, d'autant que l'expédition n'a essuyé qu'un ou deux coups de vent.

MM. Delabarre et Adams ont traversé à pied le territoire qui sépare le port Hebron de la baie Nachvak. Le terrain est très accidenté, découpé par des vallées côtières que séparent des reliefs. C'est ainsi que, dans cette marche de sept jours, la petite caravane eut à gravir, au total, de 3300 à 3600 mètres. Le point culminant atteint ne dépassait pas 645 mètres et le thalweg des vallées se trouvait vers 240 mètres. Autour de la baie Nachvak, le relief est beaucoup plus considérable : mont Ford (1 170 m.), plus à l'est, mont Faunce (1 320 m.) et mont Eliot (1 500 m. ?). Comme le montrent les figures que le professeur Delabarre a eu l'amabilité de nous prêter, ces massifs présentent au plus haut degré le modelé glaciaire : sommets moutonnés, et, hautes vallés en U qui sont des anciens lits de glaciers. Une figure met, d'autre part, en évidence les particularités du régime des cours d'eau dans les régions boréales et arctiques, que nous signalons un peu plus loin à

propos de l'expédition Sverdrup. A l'époque où cette photographie a été prise, c'est-à-dire à la fin d'août, le Kogarsuk n'est plus qu'un mince filet d'eau, mais la disposition des cailloux en terrasses et l'extension qu'ils présentent indiquent une beaucoup plus grande abondance d'eau, au moment de la fusion des neiges.

L'expédition Delabarre et Daly a apporté, outre une très intéressante étude géologique de la région parcourue, une contribution à la phytogéographie. D'après ses observations, Hebron marquerait, sur cette côte, la limite nord des arbres à feuilles persistantes.

D'après le recensement de Terre-Neuve en 1891, à cette date, la côte du Labrador



FIG. 70. — GROUPE D'ESKIMOS D'HEBRON.
Extrait de E. B. Delabarre, *Report of the Brown-Harvard. Expedition to Nachvak* (*Bull. Geographical Society of Philadelphia.*)

avait une population de 3106 colons, la très grande majorité établis au sud de l'Hamilton inlet; au nord de ce fjord, il n'y avait guère qu'une centaine de *settlers*. Ces habitants vivent uniquement des produits de la chasse et de la pêche. Au printemps et en été, le Labrador reçoit de Terre-Neuve une très nombreuse population flottante de chasseurs de phoques et de pêcheurs de morue (13000 en 1891). Enfin, on y compte un millier d'Eskimos, vivant en petites communautés autour des postes de la Compagnie de la baie d'Hudson et de ceux de la mission des frères Moraves établie dans cette région depuis 1771. Ces dernières stations sont au nombre de six; Okkak est la plus importante avec une population de 300 Eskimos.

CHARLES RABOT.

Les récentes manifestations volcaniques de l'Izalco (Salvador). — A la date des 14 et 15 septembre 1902, une commission scientifique composée de MM. D. Gonzales,

Santiago I. Barberena, José E. Alcaine, B. Orozco et J. Puente, a, par ordre du gouvernement de Salvador, visité le volcan d'Izalco dont la recrudescence d'activité inquiétait les populations voisines. Le rapport officiel de cette commission, inséré dans le *Diario oficial* de la République de Salvador (t. LIII, n° 226, 25 sept. 1902), que nos collègues, MM. Haas et Neveu, ont eu l'amabilité de communiquer à la Société de Géographie, renferme les renseignements suivants.

Après une période de seize mois de repos, le 10 mai 1902, l'Izalco recommença à donner des signes d'activité; à partir du 25 mai, les phénomènes volcaniques acquirent une intensité de plus en plus grande jusqu'au 5 septembre, date à laquelle se formèrent plusieurs appareils adventifs à la base nord, avec accompagnement de projections, d'épanchements de laves, et d'ouverture de crevasses à la surface du sol. Après quoi cessèrent les émissions de « flammes » au sommet du cône principal.

Les appareils adventifs récemment ouverts sont au nombre de quatre; l'un d'eux est un véritable cratère. A la date du 15 septembre, cette bouche émettait une énorme quantité de vapeurs; et chaque dégagement gazeux, faisait monter à la surface une masse de laves incandescentes, et, parfois en projetait une partie en l'air, en même temps qu'il lançait des bombes.

Les laves nouvellement émises par le volcan ont parcouru une distance de 6 000 mètres sur une pente de 11,53 p. 100. L'altitude des nouvelles bouches, d'après les observations de la Commission, est de 1 574 mètres, et celle de l'extrémité inférieure de la coulée de lave récente, de 882 mètres. Sur tout le pourtour du cône de l'Izalco jusqu'au point culminant, filtrent du sol des fumerolles et le sommet est déchiré par une crevasse longue de 200 mètres.

Dans la journée du 15 septembre, deux membres de la Commission allèrent visiter la lagune Coatpeque. D'après le témoignage des indigènes, en mai 1902, l'eau de cette nappe devint sulfureuse et verdâtre, puis en juin blanchâtre; finalement, en août, les poissons moururent. Ce lac, de forme elliptique et sans émissaire, a une superficie de 26 k²; dans son grand axe (nord-est-sud-ouest), il mesure 7 kilomètres, et, dans son petit (est-ouest), 5 700 mètres; son altitude est de 760 mètres. La plus grande profondeur mesurée a été de 120 mètres; en différents endroits la sonde employée n'a pu atteindre le fond; l'inclinaison de la ligne indiquait l'existence de courants. D'après une analyse effectuée par le docteur José Maria Vides, les eaux de cette lagune ont la composition suivante :

Acide carbonique	0,0400
Carbonate de chaux	0,0121
Sulfate de chaux	0,0140
Sulfate de magnésie	0,1720
Chlorure de magnésium	0,1980
	0,4361

Le volcan de Santa Ana, situé à 4,5 kilom. de l'Izalco, a été gravi par la Commission. Il porte un cratère large de 620 mètres de l'est à l'ouest et de 570 mètres du nord au sud; sa superficie est de 23 hectares et sa profondeur approximative de 150 mètres. Dans cette dépression, on observe des troncs d'arbres carbonisés, ves-

tiges du beau bois qui recouvrait cette localité et qui fut probablement detruit par l'éruption de 1884. Au fond du cratère également existe une petite nappe d'eau circulaire, de 40 mètres de diamètre, qui émet continuellement des vapeurs; sa surface est recouverte d'un dépôt sulfureux. Sur le bord est du cratère s'élèvent des fumerolles. Le volcan est donc actuellement dans la phase solfatarienne. Sur le rebord culminant sud du cône, l'altitude du Santa Ana est de 2 257 mètres, sur le rebord culminant nord, de 2 303.

Le Santa Ana se trouve au point de rencontre des lignes de fracture jalonnées par le San Salvador, le San Vicente et l'Usulatan (S. 79° E.) et par les nouveaux cratères de l'Izalco (N. S.). CHARLES RABOT.

La nouvelle frontière chilo-argentine. — A la date du 25 novembre 1902, S. M. le roi de Grande-Betagne a rendu la sentence arbitrale relative à l'établissement de la frontière entre le Chili et l'Argentine, au sud du 40° de Lat. S. —

On sait l'origine du conflit. Un traité intervenu en 1881 entre les deux républiques fixait, comme limite entre les deux pays jusqu'au 52° de Lat. S., la Cordillère des Andes, « la plus haute crète de ladite Cordillère sur laquelle passe la ligne de partage des eaux ». Or, entre le 40° et le 52° de Lat. S., la ligne de partage des eaux continentales (*divortium aquarum*), loin de coïncider avec la principale crête de la Cordillère des Andes, s'en écarte notablement pour passer beaucoup plus à l'est sur des reliefs secondaires, souvent même à travers des plaines [1].

Cette situation topographique résulte de phénomènes de capture souvent très récents; aussi bien, la sentence arbitrale était attendue avec impatience par les géographes; elle devait, en effet, décider si, dans une question de limites, on doit envisager l'élément stable — par rapport à l'homme — c'est-à-dire la chaîne de montagnes, ou bien l'élément perturbateur de cette stabilité, c'est-à-dire les eaux courantes.

L'arrêt rendu par le roi Édouard VII ne répond pas à cette question, et se borne à indiquer une frontière qui, le plus souvent, est tracée entre le principal relief de la Cordillère des Andes et la ligne de partage des eaux continentales, de telle sorte que, sauf celui du Lacar, les bassins hydrographiques réclamés en entier par le Chili et par l'Argentine se trouvent partagés entre les deux États. Des 92 000 kilom. car. qui étaient en litige (le sixième de la France environ), 37 000 sont dévolus à l'Argentine et 55 000 au Chili. L'avantage apparent donné à cette dernière république est compensé par la qualité des terres laissées à l'Argentine. La carte ci-jointe et le texte de la sentence arbitrale permettront à nos lecteurs de se représenter le tracé de la nouvelle frontière.

La sentence d'arbitrage est ainsi conçue :

ARTICLE I. — La frontière, dans la région de la passe de San Francisco, sera formée par la ligne de partage des eaux, allant de la borne déjà érigée sur le col, jusqu'au sommet de la montagne nommée Tres Cruces.

ART. II. — Le bassin du lac Lacar est dévolu à l'Argentine.

ART. III. — De la passe Perez Rosales, au nord du lac Nahuel Huapi, jusqu'aux

1. Voir Charles Rabot, *Le conflit chilo-argentin et les phénomènes de capture dans la Cordillère des Andes*, in *La Géographie*, III, 4, 15 avril 1901, p. 261.

environs du lac Viedma (49e parallèle Sud), la frontière passera par le mont Tronador et de là, jusqu'à la rivière Palena, en suivant une ligne qui coupe les eaux par des points que nous avons fixés sur les rivières Manso, Puelo, Fetaleufú et Palena (ou Carrenleufú), laissant à l'Argentine les bassins supérieurs de ces rivières, au-dessus des points que nous avons fixés, y compris les vallées de Villegas, Nuevo, Cholila, colonia 16 de Octubre, Huemules et Corcovado; donnant au Chili les bassins inférieurs du dessous des mêmes points.

Du point fixé sur la rivière Palena, la frontière suivra la rivière Encuentro jusqu'au pic appelé Virgen, puis ira à la rencontre de la ligne que nous avons tracée transversalement au lac General Paz, suivra ensuite la ligne déterminée par un point fixé sur la rivière Pico, d'où elle montera vers le faîte principal de partage des eaux du continent Sud-Américain jusqu'au Loma Baguales, et suivra ensuite cette ligne de partage jusqu'au sommet appelé dans la région, la Galera. De ce point, elle suivra certains tributaires de la rivière Simpsón (ou Rivière Aisén méridionale) que nous avons déterminés et atteindra le sommet appelé Ak Iwan, d'où elle rejoindra un point que nous avons établi sur un promontoire des rives septentrionales du lac Buenos Aires. Le bassin supérieur de la rivière Pico est ainsi laissé à l'Argentine, le bassin inférieur au Chili, ainsi que le bassin total de l'Aisén, à l'exception d'un espace vers les sources de la branche sud, comprenant un établissement appelé Koslovsky, lequel restera à l'Argentine.

Plus loin, la continuation de la frontière est déterminée par des lignes que nous avons établies à travers les lacs Buenos Aires, Pueyrredón (ou Cochrane) et San Martín, à l'effet de laisser au Chili les portions occidentales des bassins de ces lacs; à l'Argentine, les portions orientales; les chaînes divisoires portant les pics culminants appelés San Lorenzo et Fitz Roy.

Du Fitz Roy au mont Stokes, la ligne de démarcation a été déterminée antérieurement.

Art. IV. — Des environs du mont Stokes jusqu'au 52e parallèle, la frontière suivra d'abord la ligne de partage continentale, définie par la Sierra Baguales, s'en écartera ensuite vers le sud en traversant la rive Vizcachas jusqu'au Cerro Cazador, à l'extrémité sud est duquel elle coupe la rivière Guillermo, puis rejoindra la ligne de partage à l'est du mont Solitario, la suivra ensuite jusqu'au 52e parallèle, le rencontrant en un point à partir duquel la frontière a été définie antérieurement par un arrangement mutuel entre les deux États intéressés.

Art. V. — On trouvera une description plus détaillée de la ligne frontière, dans le rapport à nous soumis par notre tribunal et sur les cartes fournies par les experts des républiques Argentine et du Chili, sur lesquelles la frontière que nous avons arrêtée a été tracée par les membres de notre tribunal et approuvée par nous.

V. Huot.

RÉGIONS POLAIRES

Résultats géographiques de l'expédition Sverdrup. — Un des membres de l'expédition Sverdrup, le capitaine Isachsen, dont la part dans l'œuvre commune a été

FRONTIÈRE
CHILO-ARGENTINE
ARBITRAGE DU 25 NOVEMBRE 1902
Echelle
50 0 50 100 150 kil
LÉGENDE
Frontière internat[le] d'après des traités antér[rs]
— · — que demandait l'Argentine
— · — · — · — le Chili
N[lle] frontière établie par l'Arbitre
Territoires acquis à l'Argentine
— · — · — au Chili
FRONT. CHILO-ARGENTINE
(ARTICLE I[er])
Cº Colorado
Laguna Brava
Cº Negro Muerto
P[ase] Sº Francisco
Macizo Tres Cruces
(même échelle)
L. LLANQUIHUE
Pto Montt
NAHUEL HUAPI
Pez Rosales
I. CHILOÉ
Cholila
R. Chubut
Loma Beguales
ARCH. DES CHONOS
L. MUSTERS
L. COLHUE
R. Senguerr
L. BUENOS AIRES
PUEYRREDON
S. Lorenzo
L. S. MARTIN
Cº Fitz Roy
L. VIEDMA
L. ARGENTINO
Sta Cruz
R. Sta Cruz
R. Chico
Stokes
Solitario
Gallegos
P A C I F I Q U E
A T L A N T I Q U E
A R G E N T I N E
C H I L I
40°
45°
50°
75°
70°

FIG. 71.

particulièrement importante[1], vient de publier dans le journal, le *Verdens Gang*, de Kristiania (n° du 2 décembre 1902), un résumé des principaux résultats de cette mission.

Pendant la première campagne (1898-1899) fut explorée la région du Hayes sound. Ce « sound » est un complexe fjordien comprenant quatre branches. La terre désignée sur les cartes sous le nom d'île Bache est une presqu'île, laquelle limite au nord ce réseau de canaux.

Pendant les trois années suivantes (1899-1902), l'expédition fut bloquée dans le détroit de Jones et des points d'hivernage de nombreuses reconnaissances en traîneaux furent entreprises. Ces explorations ont permis de relever les côtes sud et ouest des terres d'Ellesmere, de Grinnell et de Grant, et amené la découverte de trois grandes îles (B. E. D. de la carte) et de deux de moindre dimension (E. et F. de la carte). Sur le schéma ci-joint, emprunté également au *Verdens Gang* de Kristiania, l'œuvre géographique de l'expédition Sverdrup est indiquée par les hachures tracées sur les lignes de côtes.

D'après les observations de M. Schey, le géologue de l'expédition, la côte est de la terre d'Ellesmere jusqu'au *sound* de Hayes est constituée par du granite archéen, tandis que, sur l'autre versant, c'est-à-dire vers l'ouest, on rencontre toute une série d'assises sédimentaires d'âge de plus en plus récent à mesure que l'on avance dans cette direction. Sur la côte sud de la terre d'Ellesmere, le long du détroit de Jones, apparaissent le précambrien [2] et le silurien représentés par des calcaires et des grès; le versant ouest de A et la terre B sont constitués par des calcaires et des grès dévoniens et carbonifériens, par des schistes triasiques fossilifères, enfin par des formations sableuses contenant des lignites tertiaires. Le long du détroit ouvert entre A et B, et à l'entrée nord de cette passe, des épanchements volcaniques se sont fait jour à travers les grès et les schistes; dans la seconde de ces deux localités on observe même des laves.

Le domaine de l'Archéen et la région voisine du détroit entre la terre d'Ellesmere et B sont hérissés de sommets isolés atteignant 1 500 mètres. La côte sud de l'Ellesmere, la terre B, ainsi que les autres îles sont, au contraire, des plateaux accidentés d'intumescences de faible relief.

Dans la région marquée A sur la carte, au sud du *sound* de Hayes, s'étend, jusqu'au 78° 30′ de Lat. N., un massif glaciaire. De cette coupole glacée descendent des courants cristallins dans les trois fjords méridionaux du Hayes sound, ainsi qu'en plusieurs points de la côte est de la terre d'Ellesmere; sur la côte méridionale, cet *inlandsis* n'envoie d'émissaires que dans les fjords les plus orientaux. Plus au nord, sur la terre de Grinnell, entre le 79° 30′ et le 81° de Lat. N., se trouve un second *inlandsis* déjà signalé par Greely.

Les terres C, D, E, F, G, ne renferment aucun glacier, les précipitations atmo-

1. Cf. Charles Rabot, *L'expédition du capitaine Otto Sverdrup dans l'archipel polaire américain*, in *La Géographie*, VI, 4, 15 octobre 1902, p. 243.

2. Le texte norvégien qui émane de M. Schey porte *cambriske og* (et) *siluriske*. L'ordre dans lequel les mots sont placés nous fait donc supposer qu'il s'agit du précambrien des géologues français.

sphériques sont du reste très faibles; elles se produisent principalement au printemps.

Sur leur versant ouest, les *inlandsis* ne donnent naissance qu'à un petit nombre d'*icebergs*. Dans la mer du Prince Gustave-Adolphe, ces montagnes de glace flot tantes sont également très rares, preuve de la faiblesse de la glaciation sur les ıres situées plus à l'ouest. Dans cette partie de l'océan polaire, les banquises se



FIG. 72. — DRESSÉE PAR LE CAPITAINE ISAKSEN.
D'après le *Verdens Gang*, de Kristiana.)

composent principalement de « glaces de baie » (*bay is*); la « grosse glace polaire » n'apparaît qu'aux environs des pointes nord des terres B et E.

Pendant son séjour de quatre ans dans l'Arctique, l'expédition Sverdrup a recueilli, en outre, de très abondantes observations scientifiques de toute nature, avec le soin et la méthode qui caractérisent tous les travaux des savants norvégiens : observations de marées, du magnétisme terrestre, de météorologie, etc. De très copieuses collections d'histoire naturelle ont été faites; celle de botanique est particulièrement intéressante en raison du développement relatif de la végétation sur la côte ouest de la terre d'Ellesmere et autour du *sound* de Hayes. Ces terres ne sont pas, en effet, toujours en proie à un éternel hiver. L'été, la neige disparaît dans toutes les régions basses et sa fusion détermine en juillet une crue considérable des cours d'eau. A cette époque ces torrents ne peuvent être guéés qu'avec difficulté, mais ce flot est bientôt passé, et, en automne, leurs lits sont presque

à sec. Ce régime très particulier des eaux dans les régions arctiques doit retenir l'attention des géologues; il permet, en effet, d'expliquer l'existence de terrasses sans l'intervention de déplacements du niveau de base ou de diminution dans le débit annuel. Le même régime s'observe également dans les cours d'eau des Alpes, avec cette différence que, dans nos régions, le débit, après la crue déterminée par la fusion des neiges, est soutenu par la fonte des glaciers, dans les régions où existent ces appareils.

Ce résumé des travaux géographiques de l'expédition Sverdrup, révèle toute l'importance scientifique de cette nouvelle mission norvégienne. Aussi tenons-nous à remercier la direction du *Verdens Gang* et particulièrement un de ses directeurs, M. K. V. Hammer, de son aimable empressement à nous communiquer les documents de nature à intéresser la Société de Géographie.

CHARLES RABOT.

Exploration de la mer de Kara[1]. — L'expédition commandée par le capitaine Varnek et chargée d'explorer la route maritime de Sibérie par les mers de Barents et de Kara a exécuté le relevé des bancs situés entre le Yougor Char et la rivière Kara et découvert, dans le Yougor Char, un mouillage où les navires peuvent hiverner en toute sécurité. Cette découverte a une très grande importance pratique, en ce qu'elle assure un refuge aux bâtiments, au cas où l'abondance des glaces les empêcherait d'atteindre l'embouchure des grands fleuves sibériens. De plus l'expédition a reconnu que les grands fonds indiqués sur les cartes dans la mer de Kara n'existent pas.

Le capitaine Varnek a, en outre, exécuté des lignes de sondages dans l'estuaire de la Petchora. CH. R.

La flore fossile de Beeren Eiland. — Le professeur A.-G. Nathorst, l'éminent paléontologiste suédois, a entrepris de reviser et de compléter la flore fossile arctique de Heer, d'après les découvertes faites par les expéditions récentes, notamment par les naturalistes suédois au premier rang desquels il se place. Deux fascicules ont déjà été publiés par l'Académie royale des Sciences de Stockholm, concernant la flore paléozoïque de Beeren Eiland, du Spitsberg et de la Nouvelle-Zemble et la flore mésozoïque du Spitsberg[2]. Le troisième fascicule qui vient de paraître est relatif à la flore du Dévonien supérieur à Beeren Eiland[3]. La couche contenant les empreintes végétales que décrit le professeur A. Nathorst repose en discordance sur l'étage de l'Hekla-Hook, dont l'âge silurien a été bien établi par la découverte de fossiles, et, qui dans cette localité, présente une surface abrasée indiquant nettement un long inter-

1. *The Board of Trade Journal*, Londres, XXXIX, n° 313, n° du 27 nov. 1902, d'après le *Journal de Saint-Pétersbourg* du 21/3 novembre.
2. *Zur Fossilen Flora der Polarländer*, von A.-G. Nathorst, I. *Zür paläozoischen Flora der arktischen Zone, enthaltend die auf Spitzbergen, auf der Bären-Insel und auf Novaja Zemlja von den schwedischen Expeditionen entdeckten paläozoischen Pflanzen*, Stockholm, 1894; II. *Zur mesozoischen Flora Spitzbergens, gegründet auf die Sammlungen der schwedischen Expeditionen*, Stockholm, 1897.
3. *Zur Fossilen Flora der Polarländer*, von A.-G. Nathorst. Erster Teil. Dritte Lieferung. *Zur oberdevonischen Flora der Bären-Insel* (14 pl.), Stockholm, 1902.

valle entre les deux dépôts. D'autre part, cette même couche à empreintes végétales contient des débris de poissons (*Holoptychius monilifer* n. sp. et *Holoptychius giganteus* Ag) que M. A. Smith Woodward, rapporte au Dévonien supérieur. La présence de ces fossiles et ses rapports stratigraphiques autorisent donc à rapporter cette couche à cette dernière période. La flore de plusieurs lits permet de considérer une portion de ce dépôt comme contemporain du Dévonien supérieur d'Irlande, de Belgique et des pays rhénans. L'identité des empreintes de Beeren Eiland avec celle du Dévonien dans l'Amérique du Nord pourrait être invoquée comme preuve de son âge, si la division de cet étage en plusieurs horizons adoptée de l'autre côté de l'Atlantique n'était sujette à un examen critique et à une revision.

CHARLES RABOT.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Un cas remarquable de très rapide érosion. — Des faits à peu près analogues d'érosion ou de sédimentation peuvent être produits, selon l'intensité des causes déterminantes, ici en quelques siècles et là en quelques heures; telle est, à notre sens, l'une des idées les plus importantes de la géographie physique. Aussi est-il d'un particulier intérêt de noter soigneusement tous les phénomènes actuels dont nous pouvons exactement apprécier, voire même mesurer la durée. A ce point de vue nous signalons l'article qu'a publié M. B. Doss sur un cas remarquable d'érosion rapide près de Schmarden en Courlande [1].

Durant l'hiver rigoureux 1899-1900, les fleuves de la Baltique et notamment la Düna ont été encombrés de glace à tel point que la débâcle a été plus terrible que d'ordinaire et a permis d'observer quelques faits exceptionnels d'érosion. Le fait principal, auquel est consacré le mémoire de Doss, est dû à un petit cours d'eau, voisin de la Düna, et, situé un peu à l'ouest de Riga, le Schlockebach.

C'est à l'occasion d'une excursion de la Société des sciences naturelles de Riga vers la fin du mois de mai 1900 que l'auteur fut amené à reconnaître, dans les environs de Schmarden, un lit nouveau en forme de *canyon* qui n'existait pas l'année précédente; grâce aux renseignements fournis par un habitant du pays (un meunier nommé Dumpf) et grâce à ses propres observations, l'auteur a pu reconstituer l'histoire exacte de la formation du canyon.

Ce lit nouveau, aux parois raides et en plus d'un point verticales, a été creusé dans des couches de dolomie et de marne; l'auteur distingue la gorge principale (98 mètres de longueur), et deux gorges secondaires (30 mètres et 14 mètres de longueur); la profondeur et la largeur, bien entendu, ne sont pas partout les mêmes : le canyon principal dans la partie terminale qui est représentée sur la figure 1 du mémoire original (Beilage A zu Seite 12) a 3 m. 7 de profondeur et 5 m. 50 de largeur; dans la partie qui est représentée sur la figure 2 de ce mémoire (Beilage B zu

1. B. Doss, *Ueber einen bemerkenswerthen Fall von Erosion durch Stauhochwasser bei Schmarden in Kurland*, in *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 54 Band, I. Heft, 1902, p. 1-23, 1 carton et 5 figures.

Seite 13), il a 1 m. 75 de profondeur et 8 mètres de largeur. L'ensemble de la masse emportée par les eaux est évaluée à 2 273 mètres cubes.

Or, non seulement une seule saison a suffi pour la constitution de ce petit système de gorges de type canyon; mais il a, en réalité, suffi d'un très court intervalle de temps, environ 36 heures, soit un jour et demi. C'est le 14 et le 15 avril 1900 que les eaux du Schlockebach, refoulées par un barrage de glaces, ont dû chercher violemment un autre chemin vers la mer et se sont ainsi entaillé un lit nouveau. Elles sont, ensuite, rentrées dans leur ancien lit; si bien que l'on a pu : 1° dater exactement le phénomène, et 2° évaluer exactement le temps que les eaux ont mis à le produire.

Ce petit canyon du moulin de Schmarden est un exemple d'intense, violente, et brusque érosion, qui a la valeur singulière d'un fait naturel (et non pas seulement d'un fait expérimental); il mérite en vérité de devenir un exemple classique.

JEAN BRUNHES.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

Les débuts et l'essor de l'industrie cotonnière dans l'Inde anglaise. — Jusqu'ici l'industrie et notamment l'industrie cotonnière s'étaient assez peu développées dans l'Inde anglaise. Ce pays produisait le coton, mais ne le traitait pas : or, cette situation tend à disparaître, et M. A. Métin nous donne des renseignements précis sur la marche de cette transformation [1].

Le grand facteur, qui a déterminé la révolution de l'industrie en Europe, au cours du XIXe siècle, se retrouve aussi dans l'Inde, la houille. L'Inde possède, en effet, des gisements houillers qui, d'année en année, donnent un rendement de plus en plus considérable; l'extraction a presque doublé dans l'espace de cinq ans : de 3 863 698 tonnes en 1896, elle a passé à 6 118 692 tonnes en 1901. On est donc en droit d'attendre des mines de l'Inde beaucoup plus qu'elles ne donnent encore aujourd'hui.

D'autre part, l'Inde anglaise produisant plus de coton qu'on ne lui en demande, rien n'est plus naturel que d'établir les manufactures sur le continent hindou, à portée des gisements houillers et des terres à coton; tel est le fait qui tend à se généraliser : en cinq ans, de 1896 à 1901, le nombre des usines a passé de 144 à 190, celui des broches s'est élevé de 3 711 669 à 4 932 602; enfin le chiffre de l'exportation du coton brut a baissé de 141 millions de roupies à 100 millions.

« Les premières filatures, rappelle M. A. Métin, ont été établies sur la côte de Bombay et du Guzerate, au bord de la mer, pour recevoir du charbon et les machines qu'on a dû faire venir d'Angleterre, et près du pays de Malwa, célèbre par sa terre à coton. L'industrie a débuté à Broach vers 1854 et s'est développée dans tout le pays environnant Bombay. Les cotons du Pendjab et de la vallée du Gange sont plus

1. A. Métin, *Ancienne et nouvelle industrie dans l'Inde anglaise*, in *Musée social, Mémoires et documents*, août 1902.

récents : leur avenir dépend des mines de charbon qu'on commence à exploiter dans le Bengale. »

Il est bien vrai que les importations de cotonnades ont encore augmenté pendant les dernières années : mais cet accroissement est dû à la supériorité actuelle des produits de Manchester et aux défauts de la législation douanière, protectionniste à rebours, qui frappe de droits assez forts les produits indigènes afin de favoriser l'importation des cotonnades anglaises.

Ce sont là des causes passagères, appelées à disparaître par les perfectionnements que les capitalistes hindous apporteront petit à petit à leur outillage. Très réservés autrefois, ils commencent à engager de grandes sommes dans les industries textiles. En relevant le prix de la main-d'œuvre, ils pourront aussi faire un meilleur choix parmi les ouvriers et exiger de ceux-ci plus d'habileté et de travail. Ces divers avantages joints à ceux que leur assurera la proximité des gisements houillers ne tarderont pas à donner à l'industrie textile un essor plus considérable.

« Que l'Angleterre n'ait pas trop poussé à ce mouvement, et que les grands fabricants de Manchester aient même cherché à l'entraver, cela ne doit pas trop nous étonner. » Il est douteux, toutefois, que ce développement puisse être arrêté; l'instruction et l'intérêt feront comprendre aux capitalistes hindous qu'ils doivent chercher à introduire le plus possible les procédés modernes de production. Ainsi se dessine et s'annonce, pour un avenir plus proche peut-être qu'on ne pourrait le supposer, l'un des plus grands faits de la géographie industrielle : le déplacement de l'industrie du coton, l'identification progressive des zones naturelles favorables à la culture du cotonnier et des grands centres où sera traité et tissé le coton.

Louis Gobet.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 7 novembre 1902.

Présidence de M. le général DERRÉCAGAIX.

Sont invités à prendre place au bureau MM. le professeur H. Cordier, David Levat et Albert Petit, ingénieur.

Le secrétaire général résume les nouvelles parvenues à la Société depuis quatre mois et, pour le mouvement géographique proprement dit, il engage ses collègues à se reporter aux informations et aux études publiées dans *La Géographie*. Commençant ce rapide exposé par l'Afrique, il signale les travaux cartographiques dus aux officiers qui ont, en 1901-1902, parcouru le Tidikelt, le Gourara et le Touat, le croquis au 1/400 000 de la traversée du désert de Mokrane contenant les levés effectués par M. Foureau dans cette région de 1890 à 1898, le récent voyage de M. Doutté au Maroc, les modifications apportées dans l'organisation des gouvernements généraux de l'Algérie et de l'Afrique occidentale française, la mission hydrographique du lieutenant de vaisseau Mazeran au Sénégal, la carte au 1/250 000 du Fouta-Djalon par le docteur Maclaud et la désignation de celui-ci comme chef de la section française de la commission de la Guinée portugaise. D'autres informations concernent la flottille du Bas-Niger placée sous le commandement du capitaine Fourneau, la réorganisation du Congo français sur les bases établies par le décret du 5 juillet 1902, le départ pour cette colonie de MM. le gouverneur Gentil, Desbordes, le colonel Crave, Fourneau et Bruel, ces deux derniers chargés d'administrer les territoires du Chari, le retour de M. le lieutenant Collat de la mission Duchesne-Fournet en Éthiopie, l'exploration du pays des Oualamo, des Hoba et des Aro par la mission du Bourg de Bozas, et, à Madagascar, les travaux du capitaine du génie Almand entre Mananjary et Fianarantsoa, sous la haute direction du colonel Lyautey.

Les nouvelles relatives à l'Asie ont trait plus spécialement à l'Indo-Chine française, où M. Beau succède à M. Doumer, comme gouverneur général, tandis que s'achèvent les derniers préparatifs de l'exposition de Hanoï. Le *Bulletin économique*, publié mensuellement par la Direction de l'agriculture et du commerce de l'Indo-Chine, contribue, d'ailleurs, à la diffusion des travaux géographiques effectués dans cette colonie. C'est ainsi que M. Achard, inspecteur de l'agriculture en Cochinchine, y publie un très intéressant rapport sur une mission d'étude dans le Sud-Annam (n° 8, août 1902). Le service de cabotage organisé par le marquis de Barthélemy sous le nom de compagnie de Binh-Dinh à Kanh-Hoa mérite également une mention. M. Madrolle commence par l'Indo-Chine un nouveau voyage en Extrême-Orient; M. Paul Labbé, de retour de sa longue et fructueuse mission en Sibérie, en Mandchourie et au Japon, exposera dans la prochaine séance les résultats de ses études, comme le fera à cette séance même M. D. Levat, dont les investiga-

tions portent sur les travaux des Russes et les ressources minières de la Boukharie et du Turkestan. De son côté, l'explorateur suédois bien connu Sven Hedin a résumé, pour *La Géographie*, les principales découvertes qui résultent de son deuxième voyage en Asie centrale.

Avant de quitter l'Asie le secrétaire général note, d'après une communication de M. Dubail, ministre de France à Tokyo, l'éruption volcanique de l'île de Torishima. Passant à l'Amérique, il consacre quelques développements à la Martinique d'après le rapport du D[r] Berté, médecin du *Pouyer-Quertier*, sur les manifestations volcaniques de la montagne Pelée et sur les phénomènes calorifiques qui ont été constatés dans les fonds sous-marins, comme d'après les derniers travaux de la seconde mission géologique dirigée par M. Lacroix.

Un aperçu des travaux hydrographiques effectués dans les archipels de Tubuai et de Tuomotu et des reconnaissances entreprises sous l'active impulsion de M. le gouverneur, Petit, enfin une appréciation sommaire des résultats acquis par les missions Peary et Sverdrup à l'extrémité nord du Grœnland et dans les îles qui s'étendent à l'ouest d'Ellesmere terminent cette revue forcément écourtée et consacrée pour la majeure partie aux voyageurs français.

Deux ouvrages ont été signalés d'une façon plus spéciale : *Coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire*, par MM. Clozel et Villamur ; *Mission Pavie : Voyages dans le Haut-Laos et sur les frontières de Chine et de Birmanie*, par M. Pierre Lefèvre-Pontalis.

En achevant sa communication, le secrétaire général a tenu à rappeler la récompense nationale décernée à M. de Brazza ainsi que le triple hommage rendu, dans ces derniers mois aux explorateurs morts pour la France et la civilisation : au commandant Lamy et à ses compagnons d'armes, au professeur Paul Blanchet et au prince Henri d'Orléans. Deux monuments ont été érigés, l'un à Fort-Lamy, l'autre à Dakar en l'honneur des premiers; un troisième sera élevé au cap Saint-Jacques, non loin de Saïgon, à la mémoire du prince Henri d'Orléans.

Turkestan et Boukharie, *par M. David Levat*. — Pourvu d'une mission du ministère de l'Instruction publique, M. D. Levat, ingénieur civil des mines, accompagné par M. Albert Petit, a, dans une première campagne de quatre mois (juin-septembre 1902), étudié plus spécialement au point de vue géologique la Boukharie et une partie de Ferghana. Ses travaux se poursuivront en 1903. L'itinéraire part de Tchardjouy et remonte l'Amou-Daria dont le régime est étudié. La navigation à vapeur se poursuit jusqu'à Pàtta Guissar, malgré la présence de bancs de sable; en amont, de frêles embarcations, remorquées de la rive, n'avancent qu'à grand'peine; aussi, les voyageurs longèrent-ils le fleuve en utilisant la route jalonnée par les postes russes jusqu'à Saraï, point où l'itinéraire prend une direction générale nord-est qu'il conservera jusqu'à Kokand, sauf aux environs du col de Talbar. Pendant ce trajet, la chaîne Pierre-le-Grand a été franchie au col de Garme, puis les monts Alaï par le col de Karagouch-Kana (4680 m.), ascension pénible qui s'effectue à travers une succession de glaciers, mais qui offre sur le col de Tenguisbaï le double avantage de pouvoir être exécutée pendant toute la saison d'été en dépit de la fonte des neiges, et de mettre le Karathégine à quatre jours de Kokand au lieu de neuf. Après une pointe à l'est sur Margellan et Andidjan, les deux ingénieurs se rendirent à Tachkent, puis à Samarcande et à Boukhara.

Sur la carte établie par M. Levat sont portés les placers aurifères, les gisements de naphte, de charbon, de cuivre et de plomb argentifère reconnus. Il distingue la zone des conglomérats aurifères de la haute vallée de l'Obi-Sanghi-Khergow de celle des gisements de Saripoul et de Talbar exploités par les Sartes. Les orages désagrègent ces conglomérats et entraînent dans les vallées les parcelles d'or, qui revêtent ici la forme de lentilles aplaties. C'est ainsi que sont exploités les sables de l'Amou-Daria et du Zarafchan, malgré la difficulté des transports et les défectuosités de la main-d'œuvre. Les placers, dont Talbar est le centre, ne s'étendent pas au delà de Tobi-Daria, limite des conglomérats des ter-

rains éocènes. La chaîne Pierre-le-Grand est formée de marnes et de gypses appartenant au crétacé inférieur. Au delà de l'Alaï, dont les glaciers, rencontrés à 3400 mètres d'altitude, s'élèvent et couvrent les deux versants du col de Karagouch-Kana, de nombreux gisements de charbon et de naphte, et quelques gisements de cuivre s'étendent sur une bande de terre que longe la voie ferrée.

Après avoir exposé la question minière, M. Levat parle des irrigations au Ferghana, qui, multipliées de tous côtés, fertilisent la steppe en épuisant les eaux. Il cite à ce propos le captage de la rivière Soh dont les ramifications artificielles se développent en éventail autour de Kokand et disparaissent dans un sol d'alluvion avant d'atteindre le Sir Daria dont ils sont cependant tributaires. Grâce à ces grands travaux la culture du coton et de la soie progresse rapidement dans le Turkestan.

Le réseau des voies ferrées du Turkestan russe se complète. La ligne de Boukharie a, en réalité, deux branches, l'une au nord, qui se dirige de Samarcande soit sur Tachkent soit sur Andidjan, l'autre au sud sur Kouchka. La première sera reliée dès 1904 à Orenbourg par Tachkent; la seconde n'est plus qu'à une faible distance de Hérat. Instrument de pacification en même temps que de domination, le chemin de fer concourt dans ces régions à la prospérité générale, puisqu'il assure le mouvement des affaires et l'écoulement des produits.

M. Levat, dont le récit a été émaillé d'anecdotes piquantes et d'incidents de route en même temps qu'appuyé sur des considérations scientifiques, termine sa causerie par un éloge de la colonisation russe au Turkestan et en Boukharie.

Le président, en félicitant le voyageur et son compagnon, M. l'ingénieur Petit, dont les belles photographies ont illustré cette communication, donne lecture d'une dépêche envoyée de Tachkent et faisant part de la nomination de M. D. Levat comme correspondant de la Société impériale russe de géographie pour ses travaux géologiques et géographiques au cours de sa dernière exploration.

Candidats présentés. — MM. Henri VALLÉE; Marcel LHOMME, adjoint de première classe des affaires indigènes de la Côte d'Ivoire; Marcel AMBLARD, commis des affaires indigènes de la Côte d'Ivoire (Th. TELLIER et H. LAMBLIN); Jean de FRESQUET, Jean de LIÉNARD (LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT); Joseph-Louis-Georges GRILLIÈRES, lieutenant au 4e régiment de zouaves (Charles GAUTHIOT et le baron HULOT); Gaston CAHEN (Henri CORDIER et Paul LABBÉ); le comte de BOURY, député, Guillaume de BOURY (Alfred GRANDIDIER et le duc de BASSANO); Louis-Charles-Aristide PIGEOT, capitaine au 91e régiment d'infanterie (Gustave GAILLY et Claude LAFONTAINE); Claude-Eugène-Jacques GARNIER, lieutenant au 117e régiment d'infanterie (le baron HULOT et Henri CORDIER); le baron PICHON, officier de cavalerie (le prince Roland BONAPARTE et le baron HULOT).

Séance du 21 novembre 1902.

Présidence de M. Édouard ANTHOINE

Ancien président de la Commission centrale.

En ouvrant la séance, M. Anthoine annonce qu'un deuil de famille empêche M. le général Derrécagaix de présider cette réunion et il exprime tout le regret qu'en éprouve la Société. Il invite ensuite M. Germain, délégué du ministre de l'Instruction publique, S. E. M. Raffalovich, conseiller d'État de S. M. l'Empereur de Russie, le colonel du Bocage, vice-président de la Société de Géographie de Lisbonne, à prendre place au bureau.

Le secrétaire général, en résumant la correspondance, communique les informations

suivantes : *Maroc* : M. Ed. Doutté, dont l'itinéraire depuis Merrâkech n'a pas été envoyé jusqu'ici à la Société, annonce qu'il vient d'effectuer son retour à Alger après avoir accompli avec succès sa nouvelle mission scientifique.

Niger dahoméen. — Le lieutenant Tilho, qui commanda le cercle de Say de 1899 à 1901, a dressé, pour la Société de Géographie, une carte très soignée de la partie du Niger comprise entre Ilo et Sorbo-Haoussa. Toutes les distances doivent être augmentées d'un neuvième pour obtenir l'échelle du 1/100 000. Le nivellement est exécuté à vue et n'est qu'une représentation approximative du terrain. Opérant d'abord en pirogue, d'Ilo à Sorbo et inversement, sur le fleuve, puis par cheminement sur les deux rives, M. Tilho a exécuté un véritable levé de détail du Niger dahoméen et des cours inférieurs de ses affluents.

Délimitation entre le Niger et le Tchad. — La commission franco-anglaise de délimitation entre le Niger et le lac Tchad va commencer ses travaux. Les délégués sont, pour l'Angleterre, le lieutenant-colonel Elliot, les lieutenants Foulkes et Prith; pour la France, le capitaine Moll secondé par le capitaine Carpinetty, le lieutenant Tilho et l'administrateur Hamel. Le capitaine Moll, qui remplaça le capitaine Joalland à Zinder, a déjà dressé, d'après les instructions du colonel Peroz, une excellente carte du troisième territoire militaire. Il s'agit actuellement d'opérer en commun la reconnaissance des contrées que traverse la frontière conventionnelle de 1898 et notamment le fameux arc de cercle de Sokoto, puis de rechercher une voie d'accès praticable entre le Niger et Zinder.

Haut-Chari. — La carte au 1/100 000 du Haut-Chari, dressée par M. l'administrateur Bruel, au moyen de tous les documents géographiques recueillis sur la région, rendra les plus grands services à ceux que leurs fonctions ou leurs affaires appelleront dans l'espace compris entre le coude de l'Oubangui et le confluent du Gribingui et du Bamingui. Les itinéraires de MM. Bablon, de Béhagle, Bernard, Bruel, Brunet, Clérin, de Cointet, Costa, Dunod, Gentil, Hunsbuchler, Huot, Joulia, de Lamothe, Mercuri, de Possel, Pinel, Ponel, Prins, Rousset ont été plus spécialement utilisés et font de ces explorateurs, dont plusieurs sont morts à la peine, les artisans de cette œuvre considérable, dont le travail de M. Bruel a fait ressortir toute la valeur cartographique. La réduction photographique au 1/500 000 que celui-ci nous adresse de Loango est accompagnée de deux tableaux donnant les différences de longitude depuis Port-Crampel et les latitudes utilisées.

Mongolie. — Le comte de Lesdain, attaché à la Légation de France à Pékin, vient d'effectuer, de juin à septembre, un intéressant voyage en Mongolie. De Pékin, il se rendit à Kalgan et à Koukou-Khoto, puis dans une contrée montagneuse froide et aride qui le conduisit dans les vastes plaines situées au nord du Hoang-Ho et que des crues périodiques transforment en un vaste lac d'où émergent les villages, semblables à des îlots. De retour à Kalgan, M. de Lesdain obtint l'autorisation de traverser le désert de Gobi par la route de poste, au lieu du chemin des caravanes plus fréquenté et plus connu.

Chine. — De Changhaï, M. Paul Serre adressait le 11 octobre, une série d'informations économiques sur le développement de la ville et le progrès qu'y réalise le commerce allemand, sur l'ouverture de 1 715 verstes de voies ferrées en Mandchourie, sur la constitution d'une nouvelle Compagnie française, dite Compagnie asiatique de navigation à vapeur sur le Yang-tse. D'autres notes concernent la navigabilité du Peïho et l'activité que déploient les Japonais dans la transformation de l'outillage industriel de l'Empire du Milieu.

Délimitation brésilio-péruvienne. — Le docteur Luiz Cruls, chef pour le Brésil de la commission brésilio-péruvienne de délimitation, a fait parvenir à la Société son rapport officiel sur les travaux exécutés en 1901 par cette commission. Il a accompagné ce précieux document d'une lettre datée de Rio-Janeiro le 18 octobre, dans laquelle il a résumé les opérations de cette campagne scientifique, c'est-à-dire l'exploration du rio Javary et la détermination des coordonnées de la principale source. Le voyage de reconnaissance commença le 10 juin 1901 au confluent du Galvaes, à 450 milles de l'embouchure du Javary dans l'Amazone. Effectué en pirogues dans des circonstances que la baisse des eaux rendit presque insurmontables, le trajet se poursuivit, par terre, dès le 2 août, à travers

la forêt et, quinze jours plus tard, la commission mixte campait à un mille de la source principale. Pour ce point, qu'il importait de fixer astronomiquement par les méthodes les plus rigoureuses puisqu'il sert de limite entre le Brésil, le Pérou et la Bolivie, la détermination des coordonnées a donné 7° 6′ 55″3 Lat. S. et 73° 47′ 30″6 Long. O. (Gr.). La géographie doit encore à cette commission le tracé exact du cours très sinueux du rio Javary et l'indication de ses principaux affluents des deux rives péruvienne et brésilienne, les coordonnées de Tabatinga, de la confluence du Haut-Javary et du Galvez. La climatologie et l'ethnographie s'enrichissent également de matériaux nombreux. Malheureusement ces constatations et ces documents, dont la science s'honore, n'ont été recueillis qu'au prix de chères existences et nous devons mêler à nos félicitations pour les résultats obtenus par la Commission le tribut de nos regrets pour la perte de deux officiers et d'une vingtaine d'hommes qui collaborèrent à la belle œuvre de M. Cruls.

Mission du Bourg de Bozas. — Après le dépouillement de la correspondance, M. Rabot signale les excellentes nouvelles communiquées à la Société par M. le marquis du Bourg de Bozas sur la mission scientifique que son fils, le vicomte du Bourg de Bozas, a conduite à travers l'Éthiopie et l'Afrique orientale, d'Addis-Ababa au lac Rodolphe, puis par le Tourkouana, dans le blanc de la carte, jusqu'au Nil à la hauteur de Némoulé.

Le ministre de l'Instruction publique informe la Société de Géographie que le *41e Congrès des Sociétés savantes* s'ouvrira à Bordeaux le 14 avril 1903. Toute lecture sera subordonnée à l'approbation du comité des travaux historiques et scientifiques. Les mémoires doivent parvenir avant le 20 janvier 1903 au cinquième bureau de la direction de l'enseignement supérieur. Le programme de ce congrès, qui contient une section de géographie historique et descriptive, pourra être consulté au secrétariat de la Société et sera mis à la disposition des membres qui en auront fait la demande.

Le concours d'archéologie espagnole, organisé par la municipalité de Barcelone en exécution d'un legs de M. Francisco Martorell y Péno, est ouvert jusqu'au 23 octobre 1906. Les Espagnols et les étrangers pourront prendre part à ce concours et les manuscrits ou imprimés seront rédigés en latin, castillan, catalan, français, italien ou portugais. Un prix de vingt mille piécettes sera décerné au meilleur ouvrage original soumis au jury. Le programme et les conditions du concours se trouvent au cinquième bureau de la direction de l'enseignement supérieur au ministère de l'Instruction publique.

Au nom de M. Paul Lemosof, M. Henri Froidevaux, bibliothécaire de la Société, présente un travail intitulé *Le Livre d'or de la Géographie*, qui est un essai de biographie géographique, un dictionnaire contenant les noms des principaux géographes et explorateurs, leurs dates de naissance et de mort, l'indication précise des plus importants ouvrages des uns, des voyages les plus fructueux des autres. Tel qu'il est, ce travail rendra de grands services; il en rendra plus encore si l'auteur peut, comme il le désire, le compléter quelque jour, en corriger les erreurs et en combler les lacunes.

M. Froidevaux appelle encore l'attention de ses collègues sur une plaquette de M. Augustin Bernard intitulée *En Oranie*. Cette intéressante brochure contient des notes très fines et très précises de géographie physique, économique et descriptive recueillies par l'auteur au cours d'un voyage exécuté en 1901, avec M. René Pinon, des ports de l'Oranie aux confins du désert. On y trouvera les qualités de fond et de forme si goûtées des lecteurs de la thèse de M. A. Bernard sur la Nouvelle-Calédonie, de ses études antérieures sur l'Algérie, de la *Revue bibliographique des travaux sur la géographie de l'Afrique septentrionale*. C'est une plaquette à lire et à consulter.

A un autre point de vue, il convient également de consulter la nouvelle édition du classique ouvrage de M. Paul Leroy-Baulieu sur *la Colonisation chez les Peuples modernes*. La simple comparaison des deux tomes de la cinquième édition, publiée il y a quelques mois, avec le volume qui parut en 1873 sous le même titre, montre quel développement a pris, dans l'espace de près de trente ans, l'ouvrage de notre éminent collègue. On trouvera dans la présente édition des renseignements précis sur les débuts coloniaux des peuples

qu'on a pu appeler avec justesse « les tard-venus de la colonisation », et c'est là surtout ce qui constitue la partie neuve d'un ouvrage dont les éditions antérieures ont singulièrement contribué à la vulgarisation et au succès des idées coloniales.

M. Froidevaux dépose encore sur le bureau un petit volume de M. E. Denancy : *Psychologie de la Colonisation*, qui n'est pas autre chose, en dépit de son titre ambitieux, qu'une courte esquisse de l'histoire générale de la colonisation depuis l'antiquité jusqu'à nos jours.

Le président relève sur la liste des prix décernés par l'Académie française les noms de plusieurs lauréats, membres de la Société. Prix Montyon : MM. le vicomte d'Ollone pour son ouvrage *De la côte d'Ivoire au Soudan*; Charles Roux, *l'Isthme et le canal de Suez*; H. Krafft, *A travers le Turkestan russe*; Mme Isabelle Massien, *Comment j'ai parcouru l'Indo-Chine*; du Boscq de Beaumont, *Une France oubliée, l'Acadie*; L. de Contenson, *Chrétiens et Musulmans*. — Prix Marcelin Guérin : MM. Marcel Dubois et Auguste Terrier, *Les Colonies françaises, Un siècle d'expansion coloniale*; de Gerlache, *Quinze mois dans l'Antarctique, La Belgica*.

Le bureau est informé que M. Georges Allain est nommé membre d'honneur de la Société roumaine de Géographie et que M. Privat-Deschanel, professeur agrégé au lycée d'Orléans, a été désigné par le conseil de l'Université de Paris comme titulaire de la bourse de 15 000 francs fondée pour un voyage autour du monde.

Sibérie, Japon, Mandchourie, *par M. Paul Labbé*. — L'objet principal de la mission que M. Paul Labbé reçut du ministre de l'Instruction publique à la fin de 1900 était la continuation de ses recherches ethnographiques et de ses études économiques dans l'Asie russe. Il devait, en outre, rassembler des collections scientifiques et créer des rapports d'échange entre les musées de Sibérie et du Japon et ceux de France.

L'été de 1901 fut consacré à la visite des lamaseries bouddhistes de la Transbaïkalie. On sait que les Bouriates de cette province appartiennent à une secte bouddhique que le moine Dsoukhava fonda au XIVe siècle et sur laquelle la Russie exerce un véritable contrôle. C'est la Russie qui détermine le nombre des monastères et des moines; elle choisit, sur la présentation des lamas, les chefs des monastères et le Bandibo-Lama ou Khambo Lama, pontife suprême du culte bouddhique en Transbaïkalie.

M. Paul Labbé décrit la vie des moines, les mœurs des Bouriates, la croyance à la transmigration des âmes et aux incarnations de la divinité. A ce propos, il conte sa présentation à un enfant d'essence divine, Loupsane Nima, et le culte dont il est l'objet. Il examine en économiste toute la partie de la Transbaïkalie qui s'étend au sud du transsibérien. Une importante réforme annoncée pour 1903 va entraîner des modifications profondes dans le régime des terres. Or, la région agricole ne constitue en Sibérie qu'une bande relativement étroite et le nombre des émigrants russes qui, chaque année, franchissent l'Oural pour tenter fortune en Asie, s'élève souvent à plus de deux cent mille. Il en résulte que, dans la portion cultivable, un partage des terres s'impose au grand détriment des populations indigènes, qui s'adonnent presque exclusivement à l'élevage et ne passeront pas si facilement de l'état pastoral à la vie agricole. Jusqu'à ces derniers temps, en effet, la Transbaïkalie n'avait été colonisée que paresseusement par les cosaques et plus activement par un petit groupe de dissidents qui furent exilés au XVIIIe siècle et réussirent à créer à force d'énergie d'importantes cultures. Ces dissidents, appelés Sémeiski, d'un mot qui signifie famille, se marient entre eux et gardent le type slave très pur.

En quittant la Transbaïkalie, M. Paul Labbé a consacré quelques semaines aux Goldes, Manègres et Orotchones, peuplades sauvages et inoffensives, qu'il avait déjà observées en 1899 et dont il désirait achever l'étude. Son séjour dans la région de l'Oussouri a été occupé par la visite des établissements russes et coréens qui s'y partagent l'exploitation du sol. Les Coréens, devenus Russes par nécessité, colonisent avec succès dans ce pays couvert de forêts et de marais, où l'humidité n'est pas moins à redouter pour les cultures que ne l'est la sécheresse dans presque tout le reste de la Sibérie.

Le voyage d'aller s'achève au Japon, où M. P. Labbé étudie en détail la question des pêcheries japonaises dans les eaux russes. L'importance de cette question résulte pour le Japon de ce fait que l'engrais employé pour la culture du riz et du mûrier, les deux richesses du pays est uniquement composé de harengs pêchés sur les côtes de l'île russe de Sakhaline et que les poissons servant à l'alimentation ordinaire des Japonais proviennent également des eaux russes.

Le retour s'effectue par Port-Arthur, dont l'installation n'est pas achevée et dont la rade ne peut être comparée à celle de Vladivostok, puis par la Mandchourie, c'est-à-dire par le transmandchourien, dernier tronçon du transsibérien. On peut dire que si la grande ligne jetée par la Russie à travers l'Asie est terminée, le travail doit être repris de différents côtés, car il importait à la politique russe d'agir vite avant de perfectionner.

La communication de M. Labbé porte encore sur plusieurs points. Dans la province d'Irkoutsk, le chamanisme attire particulièrement son attention. Si les indigènes se sont convertis à la religion orthodoxe, ils n'en sont pas moins restés, dans leur for intérieur, fidèles aux vieilles croyances, comme le prouvent les sacrifices qu'ils font aux esprits malins et les cérémonies typiques auxquelles le voyageur a eu le privilège d'assister. L'une d'elles, tenue sur le bord du lac des Oies, réunit une centaine de Lamas affublés de marques étranges et revêtus d'ornements souvent très riches.

Les photographies, qui ont accompagné le récit du voyageur, sont, pour la plupart, des documents nouveaux, intéressant l'ethnographie des pays parcourus. Cette mission a donné les résultats les plus satisfaisants. M. Labbé a réussi à organiser des échanges entre les musées français et ceux de plusieurs centres de Sibérie, tels que Iékaterinbourg, Omsk, Tomsk, Irkoutsk. Ses efforts n'ont pas été moins soutenus au Japon, notamment à Tokio. Il a recueilli des notes économiques et statistiques qui lui ont fourni la matière de plusieurs articles et constituent les matériaux d'un travail d'ensemble; il rapporte enfin de précieuses collections dont profiteront nos musées nationaux et de nombreux spécimens de la faune sibérienne qui enrichissent déjà les galeries du muséum d'histoire naturelle.

Le président insiste sur l'importance de ces collections et montre le lien qui rattache les intéressantes recherches ethnographiques faites au cours de cette mission aux précédentes enquêtes effectuées par ce voyageur chez les Kirghiz nomades, dans la Sibérie centrale et orientale, puis chez les Aïnos de Sakhaline. Il rappelle l'estime particulière dont jouit M. Paul Labbé en Russie, où il a contribué par son crédit personnel et sa générosité à faire apprécier le caractère français.

Membres admis. — MM. Henri VALLÉE; Marcel LHOMME; Marcel AMBLARD; Jean de LIÉNARD; Joseph-Louis-Georges GRILLIÈRES; Gaston CAHEN; le comte de BOURY; Guillaume de BOURY; Louis-Charles-Aristide PIGEOT; Claude-Eugène-Jacques GARNIER; le baron PICHON; Jean de FESQUET.

Candidats présentés. — MM. Crédit Lyonnais (M. le directeur général du) (général DERRÉCAGAIX et LE MYRE DE VILERS); Claudius AULAGNON (le prince Roland BONAPARTE et Paul LABBÉ); PETITON SAINT-MARD (Christian), docteur en droit (A. PETITON SAINT-MARD et le baron HULOT); André LECOMTE (le prince Roland BONAPARTE et V. BONNAUD); Jacques comte de LESDAIN, attaché à la légation de Pékin (le baron HULOT et le comte Henry de LA VAULX.

Le Secrétaire général de la Société.

COURS DE GÉOGRAPHIE

Professés dans les Universités et dans les Écoles préparatoires à l'Enseignement supérieur des Lettres et des Sciences de France et des pays de langue française pendant le premier semestre de l'année scolaire 1902-1903.

UNIVERSITÉ DE PARIS

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE. — M. Vidal de la Blache, professeur. 1° Cours : *L'Europe centrale* (une heure par semaine); 2° *Diverses questions de géographie générale* (une heure par semaine).

II. GÉOGRAPHIE COLONIALE. — M. Marcel Dubois, professeur. 1° Cours : *Géographie de l'Indo-Chine française*; 2° *Questions de géographie coloniale portées au programme d'agrégation* (une heure par semaine).

III. COURS COMPLÉMENTAIRE DE GÉOGRAPHIE. — M. Schirmer, maître de conférences.

1° *Exercices pratiques en vue de l'agrégation*; 2° *Questions du programme d'agrégation et de licence.*

Faculté des Sciences. — I. GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — M. Ch. Vélain, professeur.

1° *Étude de l'Amérique et des Terres polaires*; 2° *Développement des questions relatives à la Géomorphogénie.*

II. GÉOGRAPHIE SOUTERRAINE (Spéléologie) (cours libre). — M. E.-A. Martel. *Les régions caverneuses de la France.*

École libre des hautes études littéraires et scientifiques. — GÉOGRAPHIE. — M. l'abbé Lebel, maître de conférences. *Questions du programme de la licence.*

UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

Faculté des Lettres. — HISTOIRE ET GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE. — M. Masson, professeur. 1° Cours : *L'Asie économique; les Indes anglaises*; 2° Conférence : *Iles Britanniques, Belgique, Hollande.*

Faculté des Sciences. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET GÉOLOGIE APPLIQUÉE. — M. Repelin, professeur. *Géographie physique des grandes régions de l'Europe et principales richesses de ces régions.*

ÉCOLE SUPÉRIEURE DES LETTRES ET DES SCIENCES D'ALGER

École supérieure des Lettres. — M. Gautier, chargé du cours.

1° Cours : *Les Indigènes de la Berbérie. Le milieu géographique. Résumé de la géographie physique de la Berbérie. Régions naturelles entre lesquelles elle se divise. Les habitants de la Berbérie. Hypothèses sur leurs origines. Dans quelle mesure leur développement historique a été déterminé par les conditions géographiques. Densité de ces populations. Leur genre de vie.*

2° Conférence : *Géographie des pays musulmans. Questions d'histoire et de géographie.*

École supérieure des Sciences. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DU SAHARA. — M. Flamand, chargé du cours. 1° Cours public : *Études des déserts et des steppes* : Géologie, morphologie. Notions de paléogéographie; 2° Conférence publique : *Hauts-Plateaux et Sahara* : Notions

d'ethnographie, les ressources en eau, les pays d'élevage; 3° Conférences pratiques : *Lithologie appliquée, roches et minéraux, méthodes employées dans l'exploration.*

UNIVERSITÉ DE BESANÇON

Faculté des Sciences. — I. M. Fournier, professeur. 1° *Géographie physique. Applications des principes de la géographie physique à l'étude des principales régions naturelles de la France et de ses colonies.*

II. GÉOGRAPHIE BOTANIQUE. — M. Magnin, professeur. *Le massif jurassien, climats, zones de végétation, influence du sol : espèces disjointes, plantes endémiques. Origine de la végétation du Jura : rapports avec les flores des régions voisines.*

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE. — M. Camena d'Almeida, professeur. 1° Cours : *L'Europe centrale. Géographie physique générale*; 2° *Exercices pratiques, leçons sur l'Amérique du Nord.*

GÉOGRAPHIE COLONIALE. — M. Henri Lorin, professeur. 1° *L'Angleterre et la Hollande dans l'océan Indien*; 2° *Géographie générale des colonies françaises* (à l'École de commerce); 3° *Exercices pratiques, questions portées aux programmes des examens.*

UNIVERSITÉ DE CAEN

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE. — M. Rainaud, professeur. 1° *Hydrographie des eaux douces.*

Conférences de géographie générale : 1° *Glaciologie, Potamologie, Limnologie*; 2° *Géographie de Madagascar.*

UNIVERSITÉ DE CLERMONT-FERRAND

Faculté des Lettres. — M. Desdevizes du Dezert, professeur. *La France. Les colonies françaises d'Asie.*

UNIVERSITÉ DE DIJON

Faculté des Lettres. — M. Hauser. *Éléments de Géographie humaine.*

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Faculté des Lettres. — M. de Crozals, professeur. *Conférence de géographie en vue de la licence.*

UNIVERSITÉ DE LILLE

Faculté des Lettres. — M. Ardaillon, professeur. *Licence et agrégation : Europe et Amérique. Géographie physique.*

Faculté libre des Lettres. — M. l'abbé Lebel, chargé de cours. *Questions choisies* (*Les Alpes*).

UNIVERSITÉ DE LYON.

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE. — M. Lespagnol, chargé de cours. *Histoire et géographie coloniale.*

2° GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — M. Depéret, doyen de le Faculté des Sciences. *Géologie appliquée.*

3° HISTOIRE ET GÉOGRAPHIE COLONIALE. — M. Zimmermann, maître de conférences. *Fondation de la chambre de commerce de Lyon.*

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE. — M. Malavialle, maître de conférences. *Conférences préparatoires à la licence et à l'agrégation d'Histoire.*

Faculté des Sciences. — BOTANIQUE. — M. Flahault, professeur. *Exposé général et discussion de la classification végétale. Éléments de Géographie botanique.*

UNIVERSITÉ DE NANCY

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — M. Thoulet, professeur. *La mer.*

UNIVERSITÉ DE POITIERS

Faculté des Lettres. — 1° HISTOIRE ET GÉOGRAPHIE. — M. Boissonnade, professeur. *Géographie économique. Europe centrale et orientale.*

2° GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — M. Welsch, professeur. *Géomorphogénie : actions des eaux courantes et actions glaciaires.*

Faculté des Sciences. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — M. Welsch, professeur. *Phénomènes actuels (Géomorphogénie).*

UNIVERSITÉ DE RENNES

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE. — M. de Martonne, chargé d'un cours complémentaire. *L'Amérique; étude du relief du sol, climatologie. Océanographie.*

Faculté libre des Lettres d'Angers. — M. l'abbé Marchand, professeur. *La France; description du sol; montagnes et fleuves.*

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Faculté des Lettres. — GÉOGRAPHIE. — M. Dognon, professeur. *Conférences aux candidats à l'agrégation et à la licence. Agrégation : exercices pratiques.*

SUISSE

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG

Faculté des Sciences. — M. Jean Brunhes, professeur. 1° *L'Europe* (deux heures par semaine); 2° *Glaciologie* (deux heures par semaine); 3° *Géographie de la houille* (deux heures par semaine); 4° *Séminaire géographique* (une heure par semaine).

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

M. Maurice Lugeon. 1° *Géographie physique* (phénomènes actuels) (trois heures par semaine); 2° *La Suisse* (géologie et géographie physique) (une heure par semaine); 3° Exercices pratiques.

ACADÉMIE DE NEUCHATEL

M. C. Knapp, professeur. 1° *Europe; grandes régions physiques* (deux heures par semaine); 2° Exercices pratiques (une heure par semaine).

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Faculté des Lettres et des Sciences sociales. — I. M. W. Rosier, professeur. 1° *Géographie politique, historique et économique* (trois heures par semaine); 2° *Conférences de*

géographie (une heure par semaine). II. M. Arthur de Claparède, *privat-docent.* 1° Géographie politique, économique et sociale. *L'Égypte* (y compris le Soudan) et les Égyptiens au commencement du XXe siècle (une heure par semaine); 2° Histoire de la géographie dans l'antiquité. — *La géographie grecque primitive : Géographie homérique. Hésiode. Les Logographes. Hérodote* (une heure par semaine); 3° Histoires des découvertes géographiques modernes et géographie coloniale. — *La colonisation dans les temps modernes : Portugais et Espagnols. La route des Indes et la découverte de l'Amérique. Partage du monde entre le Portugal et l'Espagne. Grandeur et décadence des colonies espagnoles et portugaises. Fin de l'empire colonial de l'Espagne* (une heure par semaine).

Faculté des Sciences. — M. R. Gautier. *Géographie physique, climatologie* (deux heures par semaine).

BELGIQUE

UNIVERSITÉ DE GAND

Faculté de Philosophie. — M. F. van Ortroy, professeur. *Exercices pratiques sur la géographie* (une heure par semaine).

Faculté des Sciences. — M. A. Renard, professeur. *Géographie physique générale; géographie physique spéciale* (quatre heures par semaine).

M. F. Mertens, professeur. *Géographie industrielle et commerciale* (une heure et demie par semaine).

M. N. van de Vyver, professeur. *Géographie mathématique* (*Géodesie, physique du globe, cartographie* (trois heures par semaine).

M. F. van Ortroy, professeur. *Géologie politique générale, spéciale, et coloniale* (trois heures par semaine).

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul Brodard.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME VI (2e *semestre* 1902)

MÉMOIRES ORIGINAUX

TABLE DES FIGURES DANS LE TEXTE

TABLE DES CARTES

1° Cartes dans le texte

2° Cartes hors texte.

INDEX ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

VI. — N° 6. — Année 1902. 15 Décembre.

La Géographie

BULLETIN

DE LA

Société de Géographie

PUBLIÉ TOUS LES MOIS PAR

LE BARON HULOT
Secrétaire général de la Société de Géographie

ET

M. CHARLES RABOT
Membre de la commission centrale de la Société de Géographie,
Secrétaire de la Rédaction.

SOMMAIRE

ABONNEMENT : PARIS, 24 fr. — DÉPARTEMENTS, 26 fr. — ÉTRANGER, 28 fr.
Le Numéro : 2 fr. 50.

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (6e)

—

1902

Le titre et les tables du 2e semestre 1902 seront publiés dans le prochain numéro.

Société de Géographie

FONDÉE EN 1821, RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE EN 1827

184, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, A PARIS

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR 1902-1903

MM.

Président. . . . . Alf. GRANDIDIER, de l'Institut.
Vice-présidents. Le prince Roland BONAPARTE. Ed. CASPARI.
Secrétaire . . . . Capitaine Paul JOALLAND.
Scrutateurs. . . Émile BELLOC. Charles MICHEL.

BUREAU DE LA COMMISSION CENTRALE POUR 1902

MM.

Président. . . . . . Général DERRÉCAGAIX.
Vice-président. . . . Baron Jules de GUERNE.
Secrétaire général . Le baron HULOT.
Secrétaire adjoint. . Charles RABOT.
Archiv.-bibliothéc. . Henri FROIDEVAUX.

MEMBRES DE LA COMMISSION CENTRALE

MM.
Édouard ANTHOINE.
Duc de BASSANO.
Louis BINGER.
Édouard BLANC.
Prince R. BONAPARTE.
BOUQUET de la GRYE, de l'Institut.
Édouard CASPARI.
Émile CHEYSSON, de l'Institut.
Henri CORDIER.

MM.
Casimir DELAMARRE.
Général DERRÉCAGAIX.
Henri FROIDEVAUX.
Jules GARNIER.
Charles GAUTHIOT.
Jules GIRARD.
Alfred GRANDIDIER, de l'Institut.
Baron Jules de GUERNE.
E.-T. HAMY, de l'Institut.

MM.
Baron HULOT.
Vice-amiral HUMANN.
JANSSEN, de l'Institut.
Albert de LAPPARENT, de l'Institut.
Ch. Le MYRE de VILERS, député.
Émile LEVASSEUR, de l'Institut.
Gabriel MARCEL.

MM.
Emmanuel de MARGERIE.
Édouard-Alfred MARTEL.
Georges MEIGNEN.
Paul MIRABAUD.
Charles RABOT.
Georges ROLLAND.
Charles SCHLUMBERGER.
Franz SCHRADER.
Comte Louis de TURENNE.
Joseph VALLOT.

M. Édouard LEUDIÈRE, architecte de la Société.
M. Charles AUBRY, agent de la Société de Géographie, 184, boulevard Saint-Germain.

DONS ET LEGS FAITS A LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

1869. — Impératrice Eugénie.
1870. — M. Ferdinand de Lesseps.
1881. — M. Alexandre Renouard.
1881. — M. J.-B.-Ath. Deshoziers.
1883. — M. Léon Poirier.
1884. — M. Edmond Raquet.
1885. — M. L.-G.-Alphonse Pichard.
1886. — M. Arthur-J.-Ph. Grasset.
1888. — M. Alph. de Montherot.
1890. — M. M.-A.-Charles Grad.
1893. — M. le Dr Alfred Demersay.
1893. — M. le Mis Gustave-Edmond J. R. de Turenne d'Aynac.
1894. — M. Arthur-Louis-Emmanuel Renoust des Orgeries.
1895. — Mme William Hüber.
1896. — M. Fr.-Joseph Audiffred.
1899. — M. Henri-René Dumont.
1899. — M. le Cte Henri-L.-G. de Bizemont.
1899. — M. Alex.-A. Boutroue.
1899. — M. Alexandre Durassier.
1900. — Mme veuve Billet, née Chartier.
1900. — M. Pierre-Alexandrowitch de Balaschoff.
1900. — M. Alph. Milne-Edwards.
1900. — M. Marie-Toussaint-Maurice Fromentin-Dupeux.
1901. — Pierre-Ernest Lamy.

FONDATION DE PRIX

1870. — M. A. de La Roquette.
1878. — M. Auguste Logerot.
1881. — MM. Georges, Henri et Eugène Erhard.
1884. — M. Pierre-Félix Fournier.
1884. — M. Jean-Baptiste Morot.
1889. — M. Victor-A. Malte-Brun (Prix Conrad Malte-Brun).
1891. — M. Léon Dewez.
1891. — Mme Herbet (Prix Herbet-Fournet).
1891. — Mme la Mise de Preaulx (Prix Barbié du Bocage).
1891. — Mme L. Bourbonnaud.
1894. — M. Charles Maunoir (Prix Henri Duveyrier).
1894. — M. Jules Ducros-Aubert.
1895. — M. Jules-César Janssen.
1900. — M. A. Molteni.
1901. — Fondation Georges Hachette (Bourse de voyage).
1901. — M. Jules Girard.
1901. — Prix Francis Garnier.
1902. — Mme J. Dessaignes, née de Lalain-Chomel (Prix Juvénal Dessaignes).
1902. — Prix Armand Rousseau.

La Société décerne également depuis l'année 1882 le prix Jomard. Ce prix se compose d'un exemplaire des *Monuments de la Géographie*.

EXTRAIT DES STATUTS

Pour être membre de la Société, il suffit :

1° D'être présenté par deux membres de la Société et reçu par la commission centrale.

2° D'acquitter un droit d'entrée de 25 francs une fois versé, plus une cotisation annuelle de 36 francs, qui peut être rachetée par le versement d'une somme de 400 francs payable en une fois ou par fractions annuelles de 100 francs.

Le titre de *membre bienfaiteur* est acquis aux membres qui ont effectué le versement d'une somme une fois payée, dont le minimum est fixé à 1 000 francs.

Les noms des membres bienfaiteurs seront inscrits à perpétuité en tête de la liste des membres de la Société.

Tout membre à vie peut obtenir le titre et les prérogatives des membres bienfaiteurs en portant à 1 000 francs son premier versement.

Les membres de la Société ont droit gratuitement au service de *La Géographie*, journal mensuel publié par la Société. Ils reçoivent des cartes d'entrée à toutes les séances et ont la faculté de travailler à la bibliothèque ou d'emprunter des ouvrages.

Tableau des Jours de séance.

JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
10	7	7	11	2	6	7	5
24	21	21	25	16	20	21	19

